grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaftversuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kulturscienca j metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 36 * Heft 3 * Sept. 1995



Akademia Libroservo

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

INSTITUT FÜR KYBERNETIK BERLIN e.V.
Gesellschaft für Kommunikationskybernetik
(Direktor: Prof.Dr.rer.nat.habil. Horst Völz, Berlin, D)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: D-ro Dan Maxwell, Utrecht, NL; Ĝenerala Sekretario: Inĝ. Milan Zvara, Poprad, SK)

LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino
publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en grkg/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 36 * Heft 3 * Sept. 1995



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigenverwaltung	Eldonejo kaj anonc-administrejo	Publisher and advertisement administrator	Edition et administration des annonces



Akademia Libroservo - Internacia Eldongrupo Scienca:
AIEP - San Marino, Esprima - Bratislava, Kava-Pech - Dobrichovice/Praha,
IfK GmbH - Berlin & Paderborn, Libro - Jelenia Góra
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -163533

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editoial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 20,-- DM; Jahresabonnement: 80,-- DM plus Versandkosten.

Druck: Druckerei Reike GmbH, D-33106 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 36 · Heft 3 (1995)
Akademia Libroservo / IfK

Einige Möglichkeiten der nichtstatistischen Verifikation von pädagogischen Hypothesen

von Zdeněk PŮLPÁN, Hradec Králové (CZ)

aus der Pädagogischen Fakultät der Erziehungswissenschaftlichen Hochschule, Hradec Králové

Wir bemühen uns, einige vorlaufende Feststellungen (subjektive empirische Eindrücke) genauer als Hypothesen zu formulieren, damit wir sie im Rahmen der zugrundegelegten Ausgangstheorie verifizieren können.

Die immer mehr exakt werdende sprachliche Darstellung von Hypothesen, z.B. durch Verwendung eines formalen logischen Apparates, erleichtert die Bestätigung oder Widerlegung der Hypothese im Rahmen eines bestimmten Erkenntnissystems. Jede bewiesene Hypothese wird zum Satz, dessen Behauptung immer dann gilt, wenn alle seine Voraussetzungen erfüllt sind (sie können strikt, z.B. durch das gewählte Axiomensystem und die daraus abgeleiteten Sätze oder freier durch widerspruchloses Gefüge von apriori Behauptungen, formuliert sein).

In den Naturwissenschaften wird die Hypothese nach und nach zum Zwecke der Verifikation aufgrund der erreichten Erkenntnis und der Versuchsergebnisse an die Realität angepaßt. Die Identifizierung der Spezifikation, die Beurteilung der Relevanz einiger Voraussetzungen und vor allem die richtigeVerallgemeinerung und Interpretation einzelner Versuche sind sehr schwierig. Deswegen ist das Ergebnis der Untersuchung oft nur die statistische Natur der Hypothese, die den Abschluß des erreichten Niveaus der wissenschaftlichen Arbeit zusammenfaßt.

Die Verifikation der Hypothesen in den Naturwissenschaften ist für die betrachtete Disziplin spezifisch und stellt einen ununterbrochenen Prozeß der Untersuchung dar.

Bei den pädagogischen Hypothesen ist wegen der Variabilität der untersuchten Persönlichkeiten, Umgebungen und Ungenauigkeiten der Sprache nicht nur eine klarere Formulierung ihrer Voraussetzungen, sondern auch ihrer Konsequenzen, beschränkt. Im Unterschied zur Mathematik oder zu den Naturwissenschaften müssen weder Voraussetzungen noch die Behauptungen einer pädagogischen Hypothese die kategorische Natur ihrer Wahrheitswerte haben. Es existiert sogar beträchtliche Unsicherheit in der Vorhersage, wenn wir gewisse Ergebnisse der vorherigen Untersuchungen in den Situationen nutzen wollen, die sich nur geringfügig von den Situationen unterscheiden, unter denen die Untersuchung durchgeführt wurde. Die erwähnte Unsicherheit bezieht sich auch auf die Möglichkeit der wiederholten Verwendung gewisser Untersuchungsergebnisse in ähnlichen Bedingungen. Infolgedessen braucht eine pädagogische Hypothese sogar keine statistische Natur zu haben, denn auf einer ganz unbestimmten Weise vermischen sich die Zufälligkeit und die vorher ermittelte (und möglicherweise eigentlich nur künstliche) Ge-

setzmäßigkeit; es kann eine Gesetzmäßigkeit beispielsweise in Form von Relation oder besser in Form einer Funktion sein.

Das Ziel dieses Beitrags ist es, einige Methoden der approximativen Deduktion , die man in der Pädagogik verwenden könnte, anzudeuten.

1. *Erwartungsmaß*

Einige Feststellungen in den Natur- oder Gesellschaftswissenschaften unterliegen spezifischen Verifikationsprozeduren, die innerhalb eines Zeitrahmens ablaufen, deren Ergebnis nicht ein kategorischer Urteil über den Wahrheitswert in realer Zeit sein muß. Über die Wahrheit oder Unwahrheit einiger Aussagen kann man nur prinzipiell nachdenken, zur Entscheidung muß nicht z.B. innerhalb einer Zeit kommen, die für die Anwendung der aufgeführten Aussage real und möglich ist. Deswegen sind wir bemüht, das Ergebnis der Verifikation zwar durch eine nicht-eindeutige Prozedur (z.B. mit Hilfe der Wahrscheinlichkeit, Fuzzy-Approximation, ...) jedoch in hinreichend kurzer Zeit durch die Maße der Erwartung, Unsicherheit, Unbestimmtheit etc. zumindest abzuschätzen. Diese charakterisieren unsere sofortige Information von möglichem (vorausgesetztem) Ergebnis der Verifikation .

Definition 1:

Den sprachlichen Ausdruck v nennen wir eine Aussage, wenn im Rahmen der betrachteten Theorie die prinzipielle Möglichkeit des Entscheidens existiert, ob der Wahrheitswert $H(v)$ dieses Ausdrucks entweder $H(v) = 0$ oder $H(v) = 1$ sein wird.

Den sprachlichen Ausdruck $\tilde{v}$ nennen wir hypothetische Aussage (Hypothese) im Augenblick t, wenn in diesem Augenblick sich infolge der zugrundegelegten Theorie voraussetzen läßt, daß der Ausdruck $\tilde{v}$ für $t \to \infty$ den Wahrheitswert $H(\tilde{v}) = 1$ annimmt.

Bemerkung: Die hypothetischen Aussagen werden mit kleinen Buchstaben $p, d, a, b, \ldots$ bezeichnet und ihre Negationen , die formal logisch konstruiert sind, durch das Zeichen $^{-}$: $\overline{p}, \overline{d}, \ldots$; alle logischen Symbole werden im gewohnten Sinne verwendet.

Definition 2:

Unter einer pädagogischen Hypothese werden wir eine hypothetische Aussage in der Implikationsform $p \Rightarrow d$ verstehen, wo p eine voraussetzende hypothetische Aussage (Voraussetzung) und d eine schließende hypothetische Aussage (Behauptung) sind. Beide haben eine Bedeutung für das pädagogische Gebiet.

Beispiel 1:

„Wenn ein Lehrer an der Tafel sorgfältig schreibt und zeichnet, dann führt auch der Schüler sein Notizheft bei diesem Lehrer vorbildlich."

Wenn wir diese Implikation als kategorische Behauptung (Aussage) verstehen, dann ist diese sofort als unwahr zu erkennen (denn wir finden auch bei einem sehr sorgfältig an

die Tafel schreibendem und zeichnendem Lehrer sehr schnell zumindest einen solchen Schüler, der seine Notizhefte nicht vorbildlich führt).

Der Sinn der aufgeführten Implikation liegt jedoch darin, daß ihre Behauptung immer unter der Bedingung der „Erfüllung" der Voraussetzung z.B. eine hinreichend große Wahrscheinlichkeit hat.

Erinnern uns noch daran, daß die o. g. pädagogische Hypothese aus vagen Ausdrükken wie z.B. „Lehrer", „...sorgfältig schreibt", „...sorgfältig zeichnet", „Schüler", „Schüler führt vorbildlich", „Notizen" gebildet ist. Normalerweise wird vorausgestzt, daß eine gewisse „Vereinbarung" zu der Bedeutung der betrachteten Ausdrücke existiert.

Wenn wir in unserer Hypothese mit dem Buchstaben p die Annahme „Der Lehrer schreibt und zeichnet sorgfältig an die Tafel" und mit dem Buchstaben d die Behauptung (Folgerung) „Der Schüler macht sich bei diesem Lehrer sorgfältig Notizen" bezeichnen, dann werden wir als Schätzung der Richtigkeit unserer pädagogischen Hypothese die bedingte Wahrscheinlichkeit $P(d / p)$ betrachten. Diese schätzen wir z.B. dadurch ab, indem wir solche schulische Untersuchung an N Paaren Lehrer - Schüler durchführen und bei diesen Paaren die Anzahl deren ermitteln, die in die Situationen fallen, die durch die Erfüllung oder Nicht-Erfüllung von p (in der Tabelle 1 bezeichnet als p resp. $\bar{p}$) und durch die Erfüllung oder Nicht-Erfüllung von d (in der Tabelle 1 bezeichnet als d resp. $\bar{d}$) charakterisiert sind; die zugehörigen Häufigkeiten in der Tabelle 1 haben die entsprechenden Indexe:

p \ d	d	$\bar{d}$	
p	n_{pd}	$n_{p\bar{d}}$	$n_{p.}$
$\bar{p}$	$n_{\bar{p}d}$	$n_{\bar{p}\bar{d}}$	$n_{\bar{p}.}$
	$n_{.d}$	$n_{.\bar{d}}$	N

$$n_{.d} = n_{pd} + n_{\bar{p}d}$$
$$n_{.\bar{d}} = n_{p\bar{d}} + n_{\bar{p}\bar{d}}$$
$$n_{p.} = n_{pd} + n_{p\bar{d}}$$
$$n_{\bar{p}.} = n_{\bar{p}d} + n_{\bar{p}\bar{d}}$$
$$N = n_{.d} + n_{.\bar{d}} = n_{p.} + n_{\bar{p}.}$$

Tabelle 1

Dann können wir die Schätzung für bedingte Wahrscheinlichkeit $P(d / p)$ mit Hilfe der ermittelten Häufigkeiten aufschreiben:

$$P(d / p) \approx \frac{n_{pd}}{n_{p.}}.$$

Ein höherer Wert $P(d / p) \in <0;1>$ gibt uns ein höheres „Vertrauen in die Richtigkeit der Hypothese $p \Rightarrow d$". Deshalb ist die folgende Definition berechtigt.

Definition 3:

Das Maß der Richtigkeit einer pädagogischen Hypothese $p \Rightarrow d$ ist durch die Wahrscheinlichkeit $P(d / p)$ und die Wahrscheinlichkeit $P(\bar{d} / p) = 1 - P(d / p)$ gegeben.

Diese bestimmen wir mit Hilfe der Formel (1) bzw. (1'), wo $P(d)$, $P(p)$ die apriori Wahrscheinlichkeiten der Gültigkeit d resp. p sind und $P(p / d)$ die bedingte Wahrscheinlichkeit der Gültigkeit p unter der Bedingung der Gültigkeit d:

$$(1) \qquad P(d \;/\; p) = \frac{P(p \wedge d)}{P(p)} = \frac{P(p \;/\; d) \cdot P(d)}{P(p)} \text{ ist.}$$

Analog zu (1) gilt auch für die Negation der Behauptung d, die wir als $\bar{d}$ bezeichnen, die Beziehung (1):

$$(1') \qquad P(\bar{d} \;/\; p) = \frac{P(p \;/\; \bar{d}) \cdot P(\bar{d})}{P(p)}$$

Die „Richtigkeit" der Hypothese $p \Rightarrow d$ beurteilen wir dann danach, ob $P(d / p)$ ausreichend groß bzw. $P(\bar{d} / p)$ sehr klein ist.

Jetzt können wir das Maß $O(d)$ der apriori Erwartung dessen definieren, daß die Behauptung d durch die Beziehung (2)

$$(2) \qquad O(d) = \frac{P(d)}{P(\bar{d})} = \frac{P(d)}{1 - P(d)}; \qquad O(d) \in < 0; \infty)$$

(hier und in den weiteren Beziehungen im Falle der Null im Nenner definieren wir die linke Seite durch den entsprechenden Limes nach) und das Maß der aposteriori Erwartung der Gültigkeit d unter der Bedingung der Erfüllung p als $O(d / p)$ durch die Beziehung (3)

$$(3) \qquad O(d \;/\; p) = \frac{P(d \;/\; p)}{P(\bar{d} \;/\; p)}$$

erfüllt wird.

Beim Einsetzen aus (1) und (1') in (3) bekommen wir für $O(d / p)$ die Beziehung (4)

$$(4) \qquad O(d \;/\; p) = \lambda . O(d)$$

wo bezeichnen wir

$$(5) \qquad \lambda = \frac{P(p / d)}{P(p / \bar{d})}$$

Wie es sich aus der rechten Seite des Ausdrucks (5) ergibt, zeugt der hohe Wert λ ($\lambda >> 1$) ebenfalls von der Möglichkeit, die aufgeführte pädagogische Hypothese als richtig zu betrachten.

Das Maß der aposteriori Erwartung der Gültigkeit d, wenn p nicht erfüllt ist , (d.h. $\bar{p}$ ist erfüllt) bekommen wir auf ähnlicher Weise wie in (4) in der Form (6)

$$(6) \qquad O(d \;/\; \bar{p}) = \bar{\lambda} . O(d)$$

wo wir bezeichnen

$$(7) \qquad \bar{\lambda} = \frac{P(\bar{p}/d)}{P(\bar{p}/\bar{d})} = \frac{1-P(p/d)}{1-P(p/\bar{d})} = \frac{1-\lambda.P(p/\bar{d})}{1-P(p/\bar{d})}.$$

Aus dem Ausdruck (6) für $\bar{\lambda}$ ergibt sich, daß wir die aufgeführte Hypothese auch dann für richtig erklären können, wenn der Wert $\bar{\lambda}$ niedrig ist$(0 < \bar{\lambda} < 1)$, am besten jedoch nahe Null liegt (und aus dem Ausdruck (7) sehen wir, daß das möglich ist, wenn

$$\lambda \to (P(p/\bar{d}))^{-1} .$$

Wenn d statistisch unabhängig von p ist, dann gilt

$$O(d / p) = O(d / \bar{p}) = O(d)$$

und in diesem Falle ist

$$\lambda = \bar{\lambda} = 1.$$

Jede pädagogische Hypothese hat zwei komplementäre Charakteristiken λ, $\bar{\lambda}$, die zwar theoretisch miteinander durch die Beziehung (7) zusammenhängen, aber angesichts der Beziehung (2) kann man auch die Erwartungsverhältnisse der Gültigkeit von Behauptungen aus (4) resp. (6) gut abschätzen.

Laß uns jetzt eine weitere pädagogische Hypothese, die auch als eine Implikation formuliert ist, haben.

Beispiel 2:

„Wenn sich ein Schüler vorbildlich Notizen macht (d.h. ganz nach dem Vorbild des Lehrers handelt), dann lernt er gut.“

Die Voraussetzung dieser Implikation ist die Behauptung der vorhergehenden Implikation. Wenn wir hier die Behauptung „er lernt gut“ durch das Zeichen d' bezeichnen, dann hat sie die Form $d \Rightarrow d'$. Die entsprechenden Charakteristiken der Implikation $d \Rightarrow d'$ bezeichnen wir als $\lambda_1, \bar{\lambda}_1$.

Wenn wir die Transitivität von pädagogischen Hypothesen $p \Rightarrow d$ und $d \Rightarrow d'$ zulassen, bekommen wir die pädagogische Hypothese $p \Rightarrow d'$:
„Wenn ein Lehrer an die Tafel sorgfältig schreiben und zeichnen wird, wird sein Schüler gut lernen.“

mit den Charakteristiken $\lambda_v, \bar{\lambda}_v$ die wie folgt bestimmt werden

$$(8) \qquad \begin{aligned} \lambda_v &= \min(\lambda, \lambda_1) \\ \bar{\lambda}_v &= \max(\bar{\lambda}, \bar{\lambda}_1). \end{aligned}$$

Wir schätzen also für $p \Rightarrow d'$

$$O(d'/p) = \lambda_v \cdot O(d') \quad O(d'/\bar{p}) = \bar{\lambda}_v \cdot O(d').$$

Aus (2) folgt, daß für jede Behauptung d ist

$$(9) \qquad O(\bar{d}) = \frac{P(\bar{d})}{P(d)} = \frac{1}{O(d)}$$

und deshalb gilt auch, daß

$$(10) \quad O(\bar{d} / p) = \frac{1}{O(d / p)} = \frac{1}{\lambda \cdot O(d)} = \frac{1}{\lambda} \cdot O(\bar{d})$$

$$(11) \quad O(\bar{d} / \bar{p}) = \frac{1}{O(d / \bar{p})} = \frac{1}{\bar{\lambda} \cdot O(d)} = \frac{1}{\bar{\lambda}} \cdot O(\bar{d}).$$

Wenn die Behauptungen a, b statistisch unabhängig sind (was eine häufige Voraussetzung ist, die von uns auch in den Fällen gemacht wird, wann wir die Abhängigkeit notieren oder zumindest erwägen können), dann gilt für ihre apriori Erwartungen

$$(12) \quad O(a \wedge b) = \frac{O(a) \cdot O(b)}{1 + O(a) + O(b)}$$

$$(13) \quad O(a \vee b) = O(a) + O(a)\ O(b) + O(b)$$

wovon wir uns leicht durch Einsetzen entsprechender Wahrscheinlichkeitsbeziehungen in die Formel (2) überzeugen können.

Erinnern wir uns, daß z.B. (wieder unter der Voraussetzung der statistischen Unabhängigkeit) gilt

$$(14) \quad O(a \Rightarrow b) = O(\bar{a} \vee b) = O(\overline{(a \wedge \bar{b})})$$

Ähnlich lassen sich aus der Voraussetzung der statistischen Unabhängigkeiten von elementaren Aussageformeln die Beziehungen der Gleichheit von Erwartungen für beliebige zwei gegenseitig logisch äquivalente Aussageformeln ableiten.

Bei n statistisch unabhängigen Voraussetzungen $p_1, p_2, \dots p_n$ ist das Maß der aposteriori Erwartung der Erfüllung von d unter der Bedingung der Konjunktion dieser Voraussetzungen $\bigwedge_{i=1}^{n} p_i$ gleich

$$(15) \quad \begin{aligned} O(d / \bigwedge_{i=1}^{n} p_i) &= \frac{P(d / \bigwedge_{i=1}^{n} p_i)}{P(\bar{d} / \bigwedge_{i=1}^{n} p_i} = \prod_{i=1}^{n} \frac{P(d / p_i)}{P(\bar{d} / p_i)} = \\ &= \prod_{i=1}^{n} O(d / p_i) = \left(\prod_{i=1}^{n} \lambda_i\right) \cdot O^n(d) \end{aligned}$$

und ähnlich ist auch

$$(16) \quad O(d \,/\, \bigwedge_{i=1}^{n} \overline{p}_1) = \left(\prod_{i=1}^{n} \overline{\lambda}_i\right) \cdot O^n(d).$$

Wenn die Voraussetzungen der Behauptung
Beispiel 3:
„Der Schüler wird gut lernen, wenn er sich vorbildlich Notizen machen wird und der Lehrer sorgfältig an die Tafel schreiben und zeichnen wird“ statistisch unabhängig sind, dann erhöht sich das Maß der aposteriori Erwartung der Folge (wenn $\lambda > 1$) proportional zu λ_i der zugehörigen i-ten Voraussetzung. (Gerade die Relevanz der i-ten Voraussetzung zur Folge ist durch den Wert, λ_i resp. $\overline{\lambda}_i$ charakterisiert.)

Jetzt denken wir über die Möglichkeit der Verifikation der pädagogischen Hypothese nach.

Beispiel 4:

„Nach dem Erwerb bestimmter Kenntnisse auf dem Gebiet der Linearen Algebra ist es möglich, mit dem Studium der Vektorräume zu beginnen.“

Auf einer gewissen Bedeutungsebene, auf der sich vage Ausdrücke aus unserem Beispiel „vernünftig“ präzisieren lassen, muß entschieden werden, ob das Studium der Vektorräume nach dem Erwerb „bestimmter“ Kenntnisse aus der Linearen Algebra begonnen kann.

Die Entscheidung über die Richtigkeit der Hypothese in diesem Beispiel hängt *zuerst* von der mathematischen Analyse (woraus und wie soll die Erklärung zu den Vektorräumen konzipiert werden) und erst in *zweiter Linie* von der Ermittlung ab (die untersucht, ob die meisten Schüler in der Lage sein werden, derartiges Vorgehen zu beherrschen).

Den Satz aus dem Beispiel 4 verstehen wir als Implikation $a \Rightarrow b$, wo a den Ausdruck „Gewinnen bestimmter Kenntnisse aus der Linearen Algebra“ und b den Ausdruck „Mit dem Studium der Vektorräume beginnen“ darstellen.
In der *zweitrangigen* statistischen Ermittlung wird die Annahme der Richtigkeit der Hypothese durch den hohen (niedrigen) Wert λ ($\overline{\lambda}$). unterstützt.

Aus der Schätzung $O(a \Rightarrow b)$ ist es ebenfalls möglich, Rückschlüsse auf die Richtigkeit unserer Hypothese zu ziehen, weil nach (9), (14) und (13) gilt

$$(17) \quad O(a \Rightarrow b) = O(\overline{a} \vee b) = \frac{1}{O(a)} + \frac{O(b)}{O(a)} + O(b)$$

Aus der Tabelle 2 (wo $b' \in < 0; 1 >$) ergibt sich, daß unsere Hypothese durch einen hohen Wert von $O(a \Rightarrow b)$ unterstützt wird, d.h. wenn $O(b)$ beim erfüllten a sehr hoch sein wird:

P(a)	*P(b)*	$O(a \Rightarrow b)$
1	b'	$O(b)$
0	b'	∞

Tabelle 2

2. *Fuzzy-Approximation*

Wenn wir die pädagogische Hypothese in der Form der Implikation $p \Rightarrow d$ betrachten, dann müssen wir einerseits die Vagheit (Unbestimmtheit ...) der Formulation der Voraussetzung p und der Behauptung d und andererseits die Beziehung „ $\Rightarrow$ „ berücksichtigen (siehe Beispiele 1,2,3,4). Dabei müssen nicht die Vagheiten (Unbestimmtheiten) einzelner Sprachausdrücker(weder unabhängig noch gleicher „Intensität" sein (die Erhöhung einer davon kann die Veränderung der anderen zur Folge haben).

Betrachten wir jetzt unser Problem der Verifikation der statistischen Hypothese vom Standpunkt der „Fuzzy"-Interpretation und führen durch die folgende Definition 4 den Begriff Fuzzy - semantische Implikation ein

Definition 4:

Sei Z eine endliche Menge beliebiger Elemente $x_1, x_2, \ldots x_n$

$$(18) \quad Z = \{x_1, x_2, \ldots x_n\}$$

und $\underset{\sim}{P}$ und $\underset{\sim}{D}$ fuzzy Untermengen der Menge Z mit den gegebenen Maßen der Zugehörigkeit $\mu_P(x), \mu_D(x)$, die Z in $< 0; 1>$ abbilden:

$$(19) \quad \underset{\sim}{P} = \{x \in Z \,/\, \mu_p(x)\}; \qquad \underset{\sim}{D} = \{x \in Z \,/\, \mu_D(x)\}.$$

Unter der fuzzy-semantischen Implikation verstehen wir die Implikation der Form

$$(20) \quad x \in \underset{\sim}{P} \Rightarrow x \in \underset{\sim}{D}$$

die das gleiche bedeutet wie $\underset{\sim}{P} \subset \underset{\sim}{D}$, d.h.

$$(21) \quad \mu_P(x) \leq \mu_D(x) \text{ für alle } x \in Z.$$

Wir versuchen jetzt, die pädagogische Hypothese aus dem Beispiel 5 zu präzisieren:

Beispiel 5:

„Gute Kenntnisse in Arithmetik erleichtern die Beherrschung von Algebra."

Die Präzisierung der vagen Ausdrücker wie „Gute Kenntnisse in Arithmetik" oder „Algebra beherrschen" ist z.B. durch die Festlegung einer minimalen relativen Punktezahl in „CR"-Tests aus Arithmetik und Algebra möglich, damit man von jeder dieser Eigenschaften annehmen kann, daß sie erfüllt ist. Eine weitere Präzisierung erreichen wir durch apriori Festlegung der Abhängigkeit des Zugehörigkeitsmaßes $\mu_a(z_1)$ für „gute Kenntnisse in Arithmetik" anhand der relativen Bewertungszahl $z_1 = \frac{x_1}{k_1}$, die das Verhältnis der richtig gelösten Komponenten zur Gesamtanzahl aller Testkomponenten darstellt (Abb. 1):

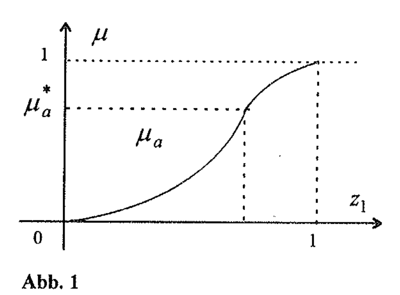


Abb. 1

Die Festlegung der Kurve aus der Abb. 1 ist möglich mit Hilfe von Expertenschätzungen durch erfahrene Bewerter. Die Werte $\mu_a > \mu_a^*$ halten wir als hinreichend für „gute Kenntnisse in Arithmetik".

Ähnlich werden aufgrund der apriori Expertenschätzung das Maß der Zugehörigkeit $\mu_e > (z_2)$ für die „Beherrschung von Algebra" und der dafür als hinreichend betrachtete Wert μ_e^* (Abb. 2) festgestellt.

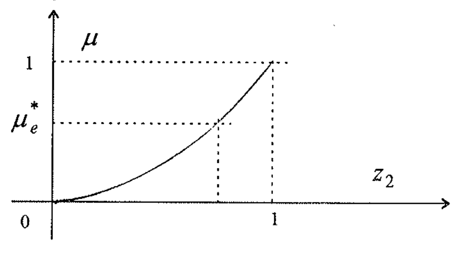


Abb. 2

Wir entscheiden uns unsere Hypothese als richtig zu betrachten, wenn wir z.B. in einer hinreichend umfangreichen Population abschätzen können, daß

$$P(\mu_e > \mu_e^* \,/\, \mu_a > \mu_a^*) > \alpha$$

wo nach der Forderung der Strenge kann $\alpha = 0{,}75;\ 0{,}80;\ 0{,}90$ gewählt werden, oder wir schätzen (nach (5), (7)) $\lambda, \overline{\lambda}$ ab und es wird gelten

$$\lambda = \frac{P(\mu_a > \mu_a^* \,/\, \mu_e > \mu_e^*)}{P(\mu_a > \mu_a^* \,/\, \mu_e \leq \mu_e^*)} >> 1$$

$$\overline{\lambda} = \frac{P(\mu_a \leq \mu_a^* \,/\, \mu_e > \mu_e^*)}{P(\mu \leq \mu_a^* \,/\, \mu_e \leq \mu_e^*)} << 1.$$

Die im Beispiel 5 aufgeführte Hypothese können wir aber auch ein wenig anders lösen. Nehmen wir an, daß wir einen Arithmetiktest mit n Komponenten $x_1,\ldots,x_n$ und einen Algebratest mit m Komponenten $y_1,\ldots,y_m$ haben. Das Niveau der Erfüllung einzelner Komponenten wird durch das Maß $\mu(x_i) \in < 0;1 >$ resp. das Maß $\mu(y_j) \in < 0;1 >$ für $i = 1,2,\ldots,n$; $j = 1,2,\ldots,m$ charakterisiert.

Seien apriori festgelegt Minimal-Niveaus der Erfüllung einzelner Komponenten $x_1,\ldots x_n$ durch die Werte $\mu^*(x_i), i = 1,2,\ldots,n$ dazu, damit man von „guter Kenntnis der Arithmetik"sprechen kann. Analog seien die Minimal-Niveaus der Erfüllung von Komponenten $y_1,\ldots,y_m$, damit man von einer Beherrschung der Algebra durch die Werte $\mu^*(y_j)$, $j = 1,2,\ldots,m$ sprechen kann.

Seien nun fuzzy - Mengen $\underset{\sim}{A}_o, \underset{\sim}{A}, \underset{\sim}{B}_o$ und $\underset{\sim}{B}$ folgendermaßen gebildet:

$$\underset{\sim}{A}_o = \{x_i \,/\, \mu^*(x_i) \;;\; y_j \,/\, 0\}\; i = 1,2,\ldots,n;\; j = 1,2,\ldots,m$$

$$\underset{\sim}{A} = \{x_i \,/\, \mu(x_i) \;;\; y_j \,/\, 0\}\; i = 1,2,\ldots,n;\; j = 1,2,\ldots,m$$

$$\underset{\sim}{B}_o = \{x_i \,/\, \mu(x_i) \;;\; y_j \,/\, \mu^*(y_j)\}\; i = 1,2,\ldots,n;\; j = 1,2,\ldots,m$$

$$\underset{\sim}{B} = \{x_i \,/\, \mu(x_i) \;;\; y_j \,/\, \mu(y_j)\}\; i = 1,2,\ldots,n;\; j = 1,2,\ldots,m$$

Die pädagogische Hypothese aus dem Beispiel 5 betrachten wir als fuzzy - semantische Implikation. Deshalb, wenn es gilt

$$(22)\quad \underset{\sim}{A}_o \subset \underset{\sim}{A} \subset \underset{\sim}{B}_o \subset \underset{\sim}{B},$$

d.h.

$$\mu^*(x_i) \le \mu(x_i) \;;\; i = 1,2,\ldots,n$$
$$\mu^*(y_i) \le \mu(y_j) \;;\; j = 1,2,\ldots,m,$$

dann wird unsere Hypothese nicht verworfen. (Sie wird entweder für den von uns erwägten Einzelfall nicht verworfen, oder die Beziehung (22) muß für einen hinreichend großen Prozentsatz von Beobachtungen gelten.)

Es bietet sich allerdings noch eine andere Lösung unseres Problems der Verifikation der pädagogischen Hypothese an. Nehmen wir an, daß die pädagogische Hypothese durch die Aussagefunktion $V(p_1,p_2,\ldots,p_k)$mit den Aussagenveränderlichen $p_1,p_2,\ldots,p_k$, die die Aussagen mit fuzzy - Erfüllbarkeitsmaßen $\mu_1\mu_2,\ldots,\mu_k$ vertreten, repräsentiert wird.. Wenn wir $V(p_1,p_2,\ldots,p_k)$ in die vollständig konjuktive oder disjunktive Normalform bringen und einige Regel aus (23) anwenden, dann können wir das fuzzy - Erfüllbarkeitsmaß für die Aussagefunktion V bestimmen:

$$\begin{aligned} &\mu(\bar{p}_i) = 1 - \mu(p_i) \\ (23)\quad &\mu(p_i \vee p_j) = \max(\mu(p_i), \mu(p_j)) \\ &\mu(p_i \wedge p_j) = \min(\mu(p_i), \mu(p_j)). \end{aligned}$$

Wenn in der Aussagefunktion $V(x,\ldots)$ die Veränderliche durch einen von den Quantifikatoren gebunden ist, dann kann die Beziehung (24) verwenden werden

$$(24)\quad \begin{aligned} &\mu(\forall x \in Z\ ;\ V(x,\ldots)) = \inf_{x \in Z}\{\mu(x)\} \\ &\mu(\exists x \in Z\ ;\ V(x,\ldots)) = \sup_{x \in Z}\{\mu(x)\}. \end{aligned}$$

(Bemerkung: Wir setzen voraus, daß alle erwogenen Aussagefunktionen V richtig gebildet wurden.)

Wenn wir zu unserem Beispiel 5 zurückkehren und mit dem Buchstaben Z die Menge der betrachteten Schüler und mit dem Zeichen $p_1(x)$ die Behauptung „der Schüler x hat gute Arithmetikkenntnisse“ und mit dem Zeichen $p_2(x)$ die Behauptung „der Schüler beherrscht Algebra“ bezeichnen, dann können wir die Hypothese aus dem Beispiel 5 in der Form (25) schreiben:

$$(25)\quad \forall x \in Z\ ;\ p_1(x) \Rightarrow p_2(x)$$

was mit der Beziehung (26) äquivalent ist

$$(26)\quad P \equiv \forall x \in Z\ ;\ \bar{p}_1(x) \vee p_2(x)$$

Wenn $\mu(p_1(x)), \mu(p_2(x))$ die fuzzy Maße der Erfüllbarkeit der Aussageformen $p_1(x)$ und $p_2(x)$, dann ist

$$(27)\quad \mu(P) = \min_{x \in Z}\{\max(1 - \mu(p_1(x)),\ \mu(p_2(x))\}$$

das gesamte fuzzy Erfüllbarkeitsmaß für die Hypothese aus dem Beispiel 5.

Unsere Hypothese 5 können wir also z.B. dadurch überprüfen, indem wir einer repräsentativen Gruppe von Schülern aus der 6. Klasse zuerst den Arithmetiktest und dann den Algebratest vorlegen. Die Leistungen z_1 (aus dem ersten Test) und z_2 (aus dem zweiten Test) interpretieren wir auf der Grundlage der Funktionen $\mu_a(z_1), \mu_e(z_2)$, und tragen diese in die Tabelle 3 ein:

Schüler	$\mu_a(z_1)$	$\mu_e(z_2)$ A	$1-\mu_a(z_1)$ B	$\max(B, A)$ $\rightarrow$	
1	0,3	0,2	0,7	0,7	$\downarrow$
2	0,7	0,6	0,3	0,6	min
3	0,9	0,7	0,1	0,7	0,5
4	0,4	0,4	0,6	0,6	
5	0,7	0,5	0,3	0,5	

Tabelle 3

Aufgrund der Ergebnisse unseres Experimentes ist das Maß der Erfüllbarkeit der Hypothese gleich 0,5, es ist also niedrig.
Mit Hilfe der Beziehungen (23) können wir beispielsweise auch das fuzzy Maß der Voraussetzung für die Folgerung modus ponens finden

$$\mu(p \wedge (p \to d)) = \mu(p \wedge (\bar{p} \vee d)) =$$
$$= \min(\mu(p), \max(1 - \mu(p), \mu(d))) = m(\mu(p), \mu(d)).$$

Dieses ist wegen der Anschaulichkeit in Abhängigkeit von den fuzzy Maßen $\mu(p)$, $\mu(d)$ in dem Graphen (Abb. 3) dargestellt:

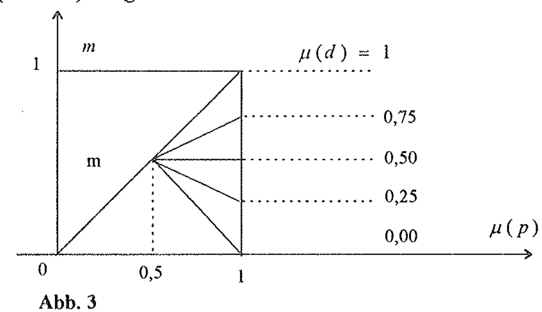


Abb. 3

Das fuzzy Maß m wächst proportional zu dem Wachstum von $\mu(p)$ im Intervall <0; 0,5> unabhängig von $\mu(d)$. Für die Werte $\mu(p) \in (0{,}5; 1 >$ ändert sich das fuzzy Maß m auch in Abhängigkeit von $\mu(d)$.

Die Problematik einiger Schätzungen haben wir diskutiert, um die Forderung des Studiums intuitiver Vorstellungen in Beziehung zu den Eigenschaften der beabsichtigten Interpretationen zu betonen. (Auch Mattila 1992.)

Historische Bemerkung:

Eins von den seltenen Versuchen, die induktiven Folgerungen zu verifizieren, wurde im vergangenen Jahrhundert in Böhmen durchgeführt. Im Jahre 1881 druckte die „Zeitschrift für Pflege der Mathematik und Physik" (JCMF, Jahrgang 9, S. 75 - 111) den Artikel von Václav Simerka „Die Kraft der Überzeugung" ab. In dem Artikel versuchte der Autor eine quantitative Darstellung der „Überzeugungskraft" durch den Anzeiger $p \in < -1; 1 >$ zu demonstrieren. Die positiven Werte des Anzeigers p stützten die Hypothese, die negativen Werte schwächten sie. Die Überzeugung von der Richtigkeit der Hypothese wurde durch den „Überzeugungsgehalt"der Gründe (Ursachen) gegeben, die zur Formulierung einer bestimmten Konsequenz führten. Bezeichnen wir die „Überzeugungsgehalte" (oder auch, wie der Autor schreibt, die „Wahrhaftigkeiten") aller betrachteten Voraussetzungen der Hypothese als $p_1, p_2, \ldots, p_n$, ist die Wahrhaftigkeit $h(d)$ der Konsequenz d durch den Ausdruck

$$1 - h(d) = (1 - p_1)(1 - p_2)\ldots(1 - p_n)$$

gegeben (unverkennbar hat dieser seine Inspiration in der Wahrscheinlichkeitsheorie).

Schlußbemerkungen

Die Natur von psychischen Ereignissen allein ermöglicht nicht von kategorischer Erfüllung gewisser Voraussetzungen und von der Formulierung der kategorischen Schlußfolgerungen als Folge der statistischen Zufälligkeit von Ereignissen zu sprechen. Die Schlußfolgerungen aus den psychischen Ereignissen müssen mit einer zugehörigen Unbestimmtheit mit Rücksicht auf ebenfalls unbestimmte Bedingungen formuliert werden. Deshalb ist es nötig, nach weiteren Parametern zu suchen, die die untersuchten Ereignisse (auch die nicht-statistischen) beschreiben. Dazu müssen auch die Kenntnisse von Experten einbezogen werden. Wir schlagen vor, einige bewertende Parameter, die aus gewissen subjektiven Schätzungen qualifizierter Bewerter abgeleitet sind, einzuführen und den ganzen Bewertungsprozeß für ein bestimmtes untersuchtes Ereignis als sog. Expertensystem zusammenzustellen. Wir versprechen uns davon, daß dadurch zur Schwächung eines bestimmten methodologischen Dogmas käme, das in der statistischen Induktion enthalten ist. Dadurch wäre es auch möglich, einige Forderungen von Experten (insbesondere von Psychologen), zu erfüllen, die in einem vereinfachenden (reduktionistischen) stochastischen Modell, z.B. wegen der Unmöglichkeit der direkten Messung oder der sprachlichen Unvollkommenheit, nicht akzeptiert werden konnten.

Schrifttum

Bouška, J.,M. Černý, D. Glückaufová: Interaktivní postupy rozhodování, Academia 1984

Hájek, P.: Expertní systémy a logika. In: Keleman, J. P. Mikulecký, 1987, S. 42-49

Kaufmann, A.: Introduction a la théorie des ensembles flous (Fuzzy sets theory), Masson, Paris - New York - Barcelona - Milan, 1977

Mattila, J.K.: Modified modus ponens an modal logic, Supplement to Kybernetika, Volume 28 (1992), pages 28 - 32, CS, ÚTIA. Praha

Novák, V.: Fuzzy množiny a jejich aplikace, SNTL, Praha 1983

Popper, M., J. Kelemen: Expertné systémy, Alfa, Bratislava 1988

Půlpán, Zd.: Testleitungs und Erfolgsgrad, grkg, Band 32, Heft 2 (1991)

Simerka, V.: Síla přesvědcení, Časopis pro pěstování matematiky a fyziky,. roč. 9, JCMF, 1881, str. 75 - 111

Turunen, E.: On fuzzy intuitionistic logic, Supplement to Kybernetika, Volume 28 (1992), pages 72 - 77, CS, ÚTIA Praha

Zadeh, L.A., K.S. Fu, K. Tamaka, M. Shimura: Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Prosesses, Academie Press, New York 1975

Eingegangen am 15. April 1994

Adresse des Autors: Doc.Dr. Z. Půlpán, Karla IV. Nr. 789, CZ-50002 Hradec Králové .
Deutsche Übersetzung: PDoc.Dr.habil. Vlastimil Polák.

Some possibilities for the non-statistical verifikation of educational hypotheses (Summary)

The conclusions resulting from psychic events must be formulated with an appertaining indefiniteness in consideration of likewise indefinite conditions. It is therefore necessary to look for further parameters which describe the examined events (including the non-statistical events). Moreover, the knowledge of experts must be brought in and a form of expertsystem built up (constructed). By doing so, the often made reproach of reductionismus aimed by educationalists and psychologists at the stochastic models could be weakened.

grkg / Humankybernetik
Band 36 Heft 3 (1995)
Akademia Libroservo / IfK

Theoretische Rechtfertigung und Verallgemeinerung einer Wiederholungszahlempfehlung für Lehrprogramme

von Helmar FRANK, Paderborn (D)

Aus dem AIS-Institut für Kybernetik / Universitäten Paderborn, Prag und Budweis (Direktoren: Prof.Dr.Frank, Prof.Dr.Lánský, Prof.Dr.Wettler)

Im Bemühen um eine theoretische Grundlegung der Programmierten Instruktion beschäftigte sich die Bildungskybernetik schon früh (Anschütz, 1965) mit der Frage, wie oft einzelne Lehrstoffelemente innerhalb eines Lehrprogramms wiederholt werden sollten. Auch ohne Berücksichtigung des möglichen Vergessens von etwas schon Gelerntem während des Lernens anderer Lehrstoffelemente reicht normalerweise ein einziger Lernanlaß nicht aus, denn die Geschwindigkeit C_K der Apperzeption (d.h. der Bewußtwerdung - im informationspsychologischen Modell: die Aufnahmegeschwsindigkeit in den Kurzspeicher) ist größer als die Lerngeschwindigkeit C_v. Wenn also nur der Teil

$$(1) \quad \bar{a} = C_v / C_K < 1$$

dessen, was innerhalb eines Zeitintervalls apperzeptierbar ist, in das vorbewußte Gedächtnis (wenigstens in das - für Minuten bis Stunden wahrende - Kurzzeitgedächtnis) gelangen kann, dann ist die Lernwahrscheinlichkeit für irgend ein apperzipiertes Element A im Mittel $a(A) = \bar{a} < 1$. Dies bedeutet, daß das Lernen weder sicher noch mit einer für ein Lehrstoffelement genügend hohen Wahrscheinlichkeit erfolgt. Daher sind Wiederholungen notwendig, bis der Teil u der Adressaten (d.h. der intendierten Lerner), der das Lehrstoffelement noch nicht gelernt hat, oder der Teil u der Lehrstoffelemente, den ein Adressat noch nicht gelernt hat, (jedenfalls: die Wahrscheinlichkeit u des noch nicht eingetretenen Lernerfolgs) einen gewissen, als Lehrziel festgelegten, gerade noch tolerierbaren Höchstwert $!u$ nicht mehr überschreitet. Für den einfachsten Fall einer konstanten Lernwahrscheinlichkeit a gewisser, für gleichfähige Lerner gleich leicht lernbarer Elemente (und Vernachlässigbarkeit von Vergesen und Transfer) gilt nach n Lernanlässen

$$(2) \quad u = u_0 \cdot (1 - a)^n$$

wobei $u_0 \leq 1$ den Anfangszustand bezeichnet (also den Teil der Adressaten, der ein bestimmtes Lehrstoffelement nicht schon von vorneherein gelernt hatte, oder den Teil der Lehrstoffelemente, den ein bestimmter Lerner nicht schon von vorneherein gelernt hatte, jedenfalls: die Anfangswahrscheinlichkeit). Aus dieser Formel kann auf die zu fordernde Zahl von Lernanlässen $!n$ eines Lehrstoffelements in einem strikt linearen Lehrprogramm geschlossen werden, damit erwartet werden darf, daß $u \leq !u$ erreicht wird (Frank, 1966, S. 110). Hierzu muß die Lernwahrscheinlichkeit a bekannt sein. Für sie liefert (1) nur einen mittleren Wert. Die individuelle Lernwahrscheinlichkeit hängt vom Lerner, vom Lehrstoffelement und von der Art und Weise ab, mit welcher dieses jenem dargeboten wird: ein guter Unterricht erreicht für die Lehrstoffelemente L überdurchschnittliche Lernwahrscheinlichkeiten $a(\mathrm{L}) > \bar{a}$; zum Ausgleich gelangen die Elemente K des Unterrichtskontextes mit unterdurchschnittlicher Wahrscheinlichkeit $a(\mathrm{K}) < \bar{a}$ ins Gedächtnis. Es kann angenommen werden, daß die Lernwahrscheinlichkeit eines Apperzeptionselements zu dessen Auffälligkeit proportional ist, d.h. zur relativen Apperzeptionszeit, die es kostete (Frank, 1964, S.165; 1969, Bd.2, S.133). - Unter den Voraussetzungen, die zu (2) führen, wird ein nicht schon zuvor gelerntes Element mit der Wahrscheinlichkeit a beim ersten Lernanlaß, mit der Wahrscheinlichkeit $(1 - a)a$ beim zweiten Lernanlaß, ... , mit der Wahrscheinlichkeit $(1 - a)^{n-1}a$ beim n-ten Lernanlaß gelernt; es benötigt also im arithmetischen Mittel $\bar{n} = 1/a$ Lerngelegenheiten. Dies ermöglicht die empirische Ermittlung der Lernwahrscheinlichkeit als Kehrwert der durchschnittlichen Zahl benötigter Lernanlässe:

$$(3) \qquad a = \frac{1}{\bar{n}}$$

Schon 1966 wurde aus ziemlich gewagten Annahmen durch eine Überschlagsrechnung (Frank, 1966, S.109) $a(\mathrm{L}) \approx 13\%$ als Lernwahrscheinlichkeit der Grundbegriffe eines Lehrstoffs ermittelt. In diesem Falle läge der Erwartungswert (theoretische Mittelwert) der bis zum Lernerfolg nötigen Lernanlässe zwischen 7 und 8. Obgleich diese Werte nie unmittelbar empirisch überprüft wurden, errechnete man für die Praxis der Programmierten Instruktion (insbesondere nach der *w-t*-Didaktik, die sich im Anhang zum zitierten Vortrag beim damaligen GPI-Symposion in Düsseldorf erstmals skizziert findet), nach (2) unter Voraussetzung der Lernwahrscheinlichkeit 13% die Zahl $!n = n(!u, a\ [\mathrm{L}], u_0)$ der Lernanlässe, die geboten werden sollen, weil sie zusammen zu erwarten erlauben, daß das Lehrziel $!u$ erreicht wird.

Eine andere Schlußweise führt zu ungefähr derselben (mittleren) Lernwahrscheinlichkeit der Basalwörter, welche die *w-t*-Didaktik als eine Art von Repräsentanten der Elemente eines in einem Basaltext BT knapp formulierten Lehrstoffs ansieht.

Sei $i_{\mathrm{sin}} = i_{\mathrm{sin}}(\mathrm{BT})$ die syntaktische Information des Basaltexts, meßbar als dessen subjektive Information für einen Laien, d.h. für eine Person, die ebensogut wie der Lerner syntaktisch mit der Formulierungssprache von BT vertraut ist (also mit den - auch bedingten - Häufigkeiten ihrer Laute, Schriftzeichen, Wortteile oder Wörter), aber keine Vorkenntnisse über den Lehrstoff besitzt ($u_0 = 1$). Beim verständnisvollen Lesen des Basal-

textes assoziiert man zu ihm die Bedeutung, also die semantische Information $i_{sem} = i_{sem}(BT)$, was zusätzliche Zeit erfordert. Die Lesezeit t, d.h. die Zeit, die verwendet wird, um den Basaltext und seine inhaltliche Bedeutung zu Bewußtsein zu bringen, ist

$$(4) \qquad t = \frac{(i_{sin} + i_{sem})}{C_K} =: \frac{i}{C_K}$$

Während dieser Zeit kann die Information $C_V \cdot t$ gelernt werden; während der Zeit für das $\bar{n}$-malige Lesen des Basaltexts (oder: für das einmalige Lesen des durch $\bar{n} = 1$ Wiederholungen „verlängerten Basaltexts“) lernt man also die Information $C_V t\ \bar{n}$. Diese muß zumindest den zu lernenden Lehrstoff umfassen; sein Umfang - die Lehrstoffinformation - sei I. Es muß also für die dazu ausreichende Anzahl $\bar{n}$(L) gelten

$$(5) \qquad C_V t \cdot \bar{n} \geq \eta C_V t\ \bar{n} \cdot = I$$

wenn die Effikanz $0 < \eta \leq 1$ den Teil der Lernfähigkeit bezeichnet, der beim Lesen von BT für die Lehrstoffinformation benutzt wird (statt für das Lernen „ästhetischer“ - stilistischer - Information). $\bar{n}$ ist also nach (4) und (5)

$$(6) \qquad \bar{n} = \frac{IC_K}{\eta C_V i} \geq \frac{IC_K}{iC_V}$$

Selbst unter günstigsten Bedingungen (höchstes Interesse des Lerners, keinerlei aufmerksamkeitserregende stilistische Besonderheiten des Basaltexts - also $\eta = 1$) reicht es nicht aus, BT weniger oft durchzulesen. Liest man BT gerade so oft durch, dann liest man gleichoft jedes einzelne Lehrstoffelement, da ja der Basaltext eine knappe, also insbesondere kein Lehrstoffelement wiederholende Darstellung des Lehrstoffs ist. Unterstellt man dieselbe Lernwahrscheinlichkeit a(L) für alle Lehrstoffelemente des Basaltexts, dann erhält man aus (3) mit (6) und (4)

$$(7) \qquad a(L) = 1 / \bar{n}(L) = \frac{(i_{sin} + i_{sem})\, \eta C_V}{IC_K} \leq \frac{(i_{sin} + i_{sem}) C_V}{IC_K}$$

Selbst unter günstigsten Bedingungen kann die Lernwahrscheinlichkeit nicht größer sein, außer die für einen Lernanlaß verwendete Zeit wird vergrößert (indem man „unnötig“ langsam liest, um das Wesentliche im Kurzspeicher [durch „Wahrung“] stärker hervorzuheben, also auffälliger zu machen). Statt nur den Basaltext zu wiederholen variiert ein Lehrprogramm (ebenso wie der Direktunterricht) die Darbietungsweise der Lehrstoffelemente derart, daß diese sozusagen in immer neuer Verpackung erscheinen. Im Grenzfall, für welchen die folgende Überlegung gilt, besteht die Variation der Darbietungsweise in der bloßen Permutation der Lehrstoffelemente. (Solche Lehrprogramme erzeugt z.B. die Formaldidaktik ALSKINDI; vgl. u.a. Arlt, 1970.). Mindestens für diesen Fall gilt das angegebene Lernwahrscheinlichkeits-Maximum auch für das Lehrprogramm.

Der Rechengang unterstellt, eine bestimmte Zahl von BT-Wiederholungen genüge, damit alles gelernt wird. Aus der Modellvoraussetzung ergab sich aber, daß nur der Teil $(1 - a)^{n-1}a$ gerade beim $\bar{n}$ - ten Angebot gelernt wird - anderes früher, wieder anderes später. Die Gesamtlänge des „verlängerten BT" ändert sich nicht, wenn man diejenigen Elemente, die ein bestimmter Lerner schon nach unterdurchschnittlich wenig Anlässen gelernt hat, anschließend streicht, und dafür diejenigen entsprechend öfter anbietet, deren Lernen erst nach einer überdurchschnittlichen Zahl von Anlässen gelingt. Der Laplacesche Dämon weiß, um welche Elemente es sich beim jeweiligen Lerner handelt, und dies genügt für das zu (6) und (7) führende Gedankenexperiment, das nur a (L) liefern soll. Für das Lehrprogramm muß hernach bei jedem einzelnen Element festgelegt werden, welche Wahrscheinlichkeit seines schließlichen Gelerntseins erzielt werden soll; daraus ist nach (2) die jeweils zu fordernde Zahl von Lernanlässen zu ermitteln; die Lehrprogrammlänge kann dadurch (auch bei ALSKINDI!) die Länge des „verlängerten BT" wesentlich übersteigen oder unterschreiten, je nachdem, ob die Lehrzielsetzung überwiegend anspruchsvoller oder bescheidener ist als $!u \leq u_0 \cdot (1-a)^{1/a}$.

Die semantische Information kann als Differenz zwischen den Werten der subjektiven Information des Basaltextes für Laien und Fachleute gemessen werden, die beide gleich gut wie der Adressat syntaktisch mit der benutzten Sprache vertraut sind. Die Lehrstoffinformation I ist die Differenz der Textinformation zwischen - einerseits - einem Laien mit gleichguter syntaktischer Vertrautheit mit der benutzten Sprache wie der Adressat und - andererseits - einem Fachmann, der auch statistisch voll mit der Sprache des Basaltexts vertraut ist. (Wir unterstellen also, daß zum Lehrstoff nicht nur die Inhalte sondern auch die Fachsprachstilistik gehören.)

Die Idee von Weltner (1964, 1966a), Shannons Rateverfahren gerade für die Messung der *subjektiven* Textinformation zu verwenden, zusammen mit seiner Entwicklung einer praktisch anwendbaren Vereinfachung des Rateverfahrens (Weltner, 1966b) ermöglicht prinzipiell die empirische Messung von i_{sin}, i_{sem} und I, also die Ermittlung von a(L) durch (7). Aus den Forschungsergebnissen von Weltner selbst ebenso wie aus späteren Untersuchungen anderer Autoren folgt, daß deutschsprachige Basaltexte der Länge N Schreibmaschinenzeichen über nicht fremdsprachliche Lehrstoffe etwa $0{,}5N$ bit semantische Information enthalten, und, für Personen, die voll an die Häufigkeitsverteilung der Textsprache angepaßt sind, ungefähr $1{,}0N$ bit syntaktische Information. Die Lehrstoffinformation ist unter derselben Voraussetzung mit der semantischen Information gleichzusetzen: $I = 0{,}5N$ bit. (Weltner argumentierte später [1970] dafür, mit höheren Informationswerten als den genannten unteren Grenzen zu rechnen. Dies betrifft in [7] sowohl den Zähler als auch den Nenner, so daß diese Überlegungen nicht zu einem wesentlich anderen Ergebnis für a [L] führen.) Für diesen spezielleren Fall wird (7) zu

$$(8) \qquad a(\mathrm{L}) = \frac{3 \cdot \eta C_{\mathrm{V}}}{C_{\mathrm{K}}} \leq 3 \cdot \bar{a}$$

Die Lernwahrscheinlichkeit eines Lehrstoffelements ist demnach etwa dreimal so groß wie die mittlere Lernwahrscheinlichkeit irgend eines Apperzeptionselements. Die Apperzeptionsgeschwindigkeit durchschnittlicher Erwachsener ist ungefähr 16 bit/sec, ihre

Lerngeschwindigkeit etwa 0,7 bit/sec (Frank, 1960, S. 27f.). (8) führt also tatsächlich (höchstens) zum herkömmlich vorausgesetzten Wert a (L) ≈ 13%.

Nach den Ergebnissen von Riedel (1964, 1967) wachsen C_K und C_v während der Kindheit mit dem Alter J. Beschreibt man diese Abhängigkeiten durch die mindestens bis zum $J = 15$. Lebensjahr gültigen Näherungen (Frank, 1992, Abschnitt 2.1)

$$(9) \quad \frac{C_K(J)}{\text{bit/sec}} \approx 4 + 0{,}8 \frac{J}{\text{Jahre}}$$

$$(10) \quad \frac{C_v(J)}{\text{bit/sec}} \approx 0{,}0412 \frac{J}{\text{Jahre}}$$

dann wird wegen (8) die Lernwahrscheinlichkeit als Funktion des Alters $J \leq 15$ Jahre

$$(11) \quad a\,(\text{L}) \approx \frac{1}{6{,}5 + \frac{32{,}4}{J\,/\,\text{Jahre}}}$$

(Bild 1) und die mittlere Zahl erforderlicher Lernanlässe zum Lernen der Lehrstoffelemente

$$(12) \quad \bar{n}\,(\text{L}) \approx 6{,}5 + \frac{32{,}4}{J\,/\,\text{Jahre}}$$

Je jünger also der Lerner ist, desto mehr Wiederholungen sind im Mittel erforderlich (Bild 2).

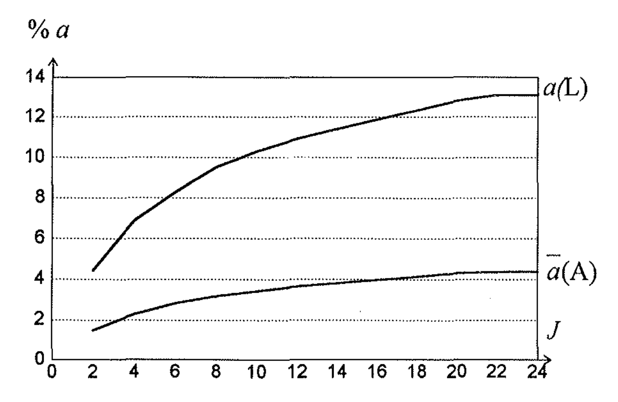


Bild 1: Mittlere Lernwahrscheinlichkeit $\bar{a}$(A) von Apperzeptionselementen und didaktischer Rechenwert für die Lernwahrscheinlichkeit a(L) nicht fremdsprachlicher Lehrstoffelemente in Abhängigkeit vom Lebensalter J.

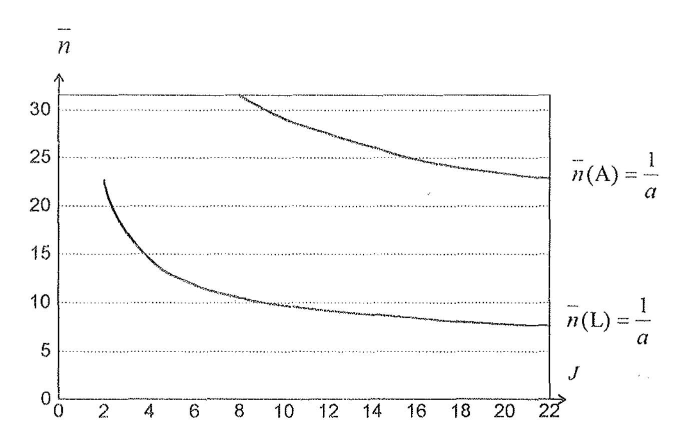


Bild 2: Altersabhängigkeit der bis zum Gelerntsein erforderlichen mittleren Angebotszahl (1) bei irgendwelchen Apperzeptionselementen A, (2) bei nicht fremdsprachlichen Lehrstoffelementen L.

Schrifttum

Anschütz, H. (1965): Über die Verteilung der semantischen Information in Lehrprogrammtexten. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft (GrKG) 6/1, 1965, S. 1-10

Arlt, W.: ALSKINDI - eine Formaldidaktik zur automatischen Erzeugung von linearen Lehrprogrammen. In: Rollett/Weltner (Hsg.): Perspektiven des Programmierten Unterrichts. Österreichischer Bundesverlag, Wien, 1970, S. 237 - 240. (Nachdruck in Meder/Schmid, 1973, Bd. 4)

Barandovská, V., Hsg. (1993): Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko. Bände 6 - 7. Akademia Libroservo, Bratislava / San Marino / Praha 1993

Frank, H. (1960): Über grundlegende Sätze der Informationspsychologie. GrKG 1/1, 1960, S. 26-32. (Nachgedruckt in Meder/Schmid, 1973, Bd. 1)

Frank, H. (1964): Kybernetische Analysen subjektiver Sachverhalte. Schnelle, Quickborn, 1964. (Nachgedruckt in Meder/Schmid, 1974)

Frank, H. (1966): Ansätze zum algorithmischen Lehralgorithmieren. In: H.Frank (komp.): Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht 4; Klett/Oldenbourg, Stuttgart/München, 1966, S. 70 - 112. (Nachgedruckt in Meder/Schmid, 1973, Band 1)

Frank, H. (1969): Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Agis / Kohlhammer, Baden-Baden / Stuttgart, ^{2}1969, 2 Bände

Frank, H. (1992) Kybernetik und Pädagogik. In: B.Möller (Hsg.): Pädagogik als interdisziplinäres Aufgabengebiet. Band 3, BIS, Oldenbourg, 1992. (Nachgedruckt in Barandovská, 1993, Bd. 6.)

Meder, B.S., & Schmid, W.F., Hsg. (1973/74): Kybernetische Pädagogik. IfK / Kohlhammer, Berlin & Paderborn / Stuttgart, Bände 1 - 4: 1973, Band 5: 1974

Riedel, H. (1964): Die Altersabhängigkeit informationspsychologischer Parameter und ihre mögliche Bedeutung für Lehralgorithmen. In: H.Frank (Hsg.), Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht, Band 2, Klett/Oldenbourg, Stuttgart/München, 1964

Riedel, H. (1967): Psychostruktur. Schnelle, Quickborn, 1967

Weltner, K. (1964): Zur empirischen Bestimmung subjektiver Informationswerte von Lehrbuchtexten mit dem Ratetest nach Shannon. GrKG 5/1, 1964, S. 3 - 11

Weltner, K. (1966a): Über die empirische Bestimmung subjektiver Informationswerte. GrKG 7/1, 1966, S. 1 - 12

Weltner, K. (1966b): Der Shannonsche Ratetest in der Praxis der Programmierten Instruktion. En: H.Frank (Hsg.), Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht, Band 4, Klett/Oldenbourg, Stuttgart/München, 1966, S. 40 - 53

Weltner, K. (1970): Informationstheorie und Erziehungswissenschaft. Schnelle, Quickborn, 1970

Eingegangen am 15. August 1995

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Helmar Frank, Kleinenberger Weg 16A, D-33100 Paderborn.

Teoria pravigo kaj ĝeneraligo de klasika preskribo por la ripetadofteco en instruprogramoj (Resumo)

Ekde 1966 troviĝas en la literaturo pri programita instruado la rekomendo, kalkuli kun $a = 13\%$ kiel mezuma probablo lerni (ne fremdlingvan) instruaĵeron pro nur unu lernoferto. Eblas pravigi tion ankaŭ el la sperto, ke instruaĵo, germanlingve densigita al „baza teksto" N skribmaŝinajn signojn longa, enhavas ĉ. N bitojn da sintaksa kaj 0,5 N bitojn da semantika informacio, tiel ke 1,5 N bitoj estas konsciigendaj. Tio okazas ĉe plenkreskuloj kun rapideco $C_K \approx 16$ bitoj/sek. Bezonatas n-foja legado por lerni la semantikan informacion, ĉar la lernrapideco de plenkreskuloj estas nur $C_V \approx 0{,}7$ bitoj/sek. Egaligante la lerntempon kaj la n-fojan legadtempon oni ricevas $n = (0{,}5\ N/C_v):(1{,}5N/C_K)$. La ekspekto (teoria mezvaloro) de n estas $1/a$. Do $a = 3\ C_K/C_v \approx 13\%$. - La observoj de Riedel pri la aĝdependecoj de C_K kaj C_v ebligas ĝeneraligi ĉi tiun rezulton al aĝdependa funkcio havanta la maksimumon 13% por plenkreskuloj.

Theoretical argument and generalization of a classical prescription for the number of repetitions in teaching programs (Summary)

From 1966 literature about programmed instruction recomends to calculate with $a = 13\%$ as mean probability to learn a teaching element (not belonging to foreign language teaching matter) by only one occasion. A new argument is the experience, that a teaching matter, densified in German to a „basic text" with N taped signs, has about N bits of syntactic and about 0,5 N bits of semantic information content. Therefore 1,5 N bits must be apperceived, which occures in the case of adults with the speed $C_K \approx 16$ bits/sec. It is necessary to read n times to learn the semantic information, because the learning rate of adults ist $C_V \approx 0{,}7$ bits/sec. Putting equal the time to learn and the time to read n times we receive $n = (0{,}5\ N/C_v):(1{,}5N/C_K)$. The expectation (theoretical mean) value of n is $1/a$. Therefore $a = 3\ C_K/C_v \approx 13\%$. - The results of Riedel about the age dependencies of C_K and C_v let us generalize this result to an age dependent function with the maximum, 13%, at the age of adults.

grkg / Humankybernetik
Band 36 · Heft 3 (1995)
Akademia Libroservo / IfK

Autorensysteme, Entwicklungswerkzeuge für Multimedia-Programme

Hermann LEUSTIK, Klagenfurt (A)

aus dem Institut für Unterrichtstechnologie und Medienpädagogik, Universität Klagenfurt (A)

Die bereits weitverbreiteten Informations- und Kommunikationstechnologien kommen heute auch im Aus- und Weiterbildungsbereich vermehrt zum Einsatz. Neben den üblichen Anwendungen wie Textverarbeitung, Grafikerstellung, Tabellenkalkulation, Buchhaltung usw. sollte man in diesem Bereich im stärkeren Maße auch sogenannte interaktive, multimediale Lehr-, Lern-, Informations-, Präsentations- und Simulationsprogramme einsetzen.

Eine große Anzahl von interaktiven, multimedialen Programmen wird heute bereits angeboten, ein stark expandierender Markt für derartige Programme ist entstanden. Softwarehändler und Verlage bieten eine Fülle von interaktiven, multimedialen Programmen an. Es handelt sich dabei meist um Spielprogramme, multimediale Reiseführer, Unterhaltungsprogramme usw., spezielle Programme für die Aus- und Weiterbildung sind in der Fülle der verfügbaren Programme aber relativ wenige zu finden. Doch bei näherer Betrachtung erweisen sich die verfügbaren interaktiven, multimedialen Programme weder als besonders interaktiv, noch zeichnen sie sich durch besondere Medienvielfalt aus. Vielfach werden die Termini Interaktivität und Multimedia lediglich als Marketinginstrumente verwendet.

Unter einem multimedialen Programm ist ein Produkt zu verstehen, welches zur Informationsdarstellung verschiedene Medien verwendet. So kann ein multimediales Programm aus Text, Grafik, Bildern, Video, Ton und 3D-Animationen bestehen. Auch wenn ein Produkt nur aus Text und Grafiken besteht, wird es bereits als multimedial angeboten.

Auch der Begriff interaktiv wird im Zusammenhang mit Computerprogrammen sehr oft verwendet. Interaktiv in Verbindung mit computerunterstützten Lernprogrammen bedeutet u.a., daß das System im Dialog mit dem Lernenden ein Modell seines Wissens aufbaut. Um dies verwirklichen zu können, müßten vom Ersteller des Programms alle möglichen Reaktionen des Lernenden bereits in das Programm eingebaut werden. Da dies derzeit nicht zufriedenstellend durchführbar ist, ist die mögliche Interaktivität von Lernprogrammen auch heute noch sehr eingeschränkt. Die Interaktivität besteht bei den meisten am Markt angebotenen interaktiven Programmen nur darin, daß die Steuerung der Programme mit Hilfe der Maus erfolgt, d.h. es können Aktionen über bestimmte Tasten und Schaltflächen ausgeführt werden.

Damit soll aber nicht gesagt werden, daß es noch keine wirklich interaktiven, multimedialen Programme im Bereich der Aus- und Weiterbildung gibt. Diese werden meist von größeren Firmen für die firmeninterne Aus- und Weiterbildung erstellt und sind spe-

ziell auf deren Bedarf abgestimmt. Es handelt sich dabei um große Unternehmen im Bereich der Autoindustrie, der Versicherungen, der Banken und der Telekommunikation, die derartige Programme sehr wohl einsetzen, um den wachsenden Weiterbildungsbedarf überhaupt decken zu können. Es ist nicht sehr einfach an solche Programme heranzukommen, da vielfach von seiten dieser Firmen kein Interesse besteht, ihre firmeninternen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen der Öffentlichkeit preiszugeben.

Für die Erstellung von interaktiven, multimedialen Programmen wird neben fachlichen und didaktischen Kenntnissen eine ausreichende Geräteausstattung (Hardware), sowie entsprechende Computerprogramme (Software) benötigt.

Die für die Erstellung von Multimedia-Programmen benötigte Hardwareausstattung muß bestimmten Anforderungen entsprechen.

Als Mindestausstattung im PC-Bereich

- sollte ein 486 Rechner mit mindestens 66MHz und 8 MB Arbeitsspeicher zur Verfügung stehen,
- die verwendete Grafikkarte sollte mit 2MB Speicher ausgestattet sein, um bei der Grafikverarbeitung die problemlose Darstellung von mindestens 256 Farben zu gewährleisten und
- auf Grund des hohen Speicherbedarfes von verschiedenen Medien (z.B. über 10MB für 1 Minute komprimierten Videofilm) muß der Computer mit mindestens einer 500MB Festplatte ausgestattet sein.

Darüber hinaus werden je nach Vielfalt der eingesetzten Medien noch weitere Zusatzgeräte benötigt:

- CD-ROM Laufwerk, zur Einbindung bereits verfügbarer Bilder, Ton- und Videosequenzen und Animationen. Aber auch zum Betrachten von fertigen Multimediaprodukten, da ein Großteil der verfügbaren Multimedia-Produkte auf Grund des hohen Speicherplatzbedarfes meist nur auf CD angeboten wird.
- MO-Laufwerk (magneto-optisches Laufwerk mit wiederbeschreibbaren CDs) um speicherplatzintensive Programmteile (z.B. Videosequenzen und Animationen) speichern zu können
- Grafiktableau zur einfacheren Erstellung von Grafiken
- Grafik-Scanner zum Einlesen (digitalisieren) von gedruckten Vorlagen und Bildern
- Bildplattenspieler und/oder Videorecorder zur Einbindung von analogen Videosequenzen
- Soundkarte zum Digitalisieren von Sprache und Ton und für die Wiedergabe von digitalisiertem Ton
- Video-Overlaykarten zum Einbinden von analogen Videosequenzen und zum Digitalisieren von Video-Einzelbildern
- Video-Digitalisierungskarten zum Digitalisieren von Videosequenzen und digitalem Schneiden und Vertonen von Videos

Mit folgenden Software-Arten können interaktive, multimediale Programme erstellt werden:

- mit höheren Programmiersprachen, wie z.B. Turbo-Pascal, C, C++
- mit speziellen Programmiersprachen von Anwenderprogrammen, wie z.B. mit der Programmiersprache des Datenbanksystems dBase
- mit Autorensystemen

Als Programmentwicklungssoftware werden häufig höhere Programmiersprachen eingesetzt. Dies vor allem deshalb, weil Ersteller von Programmen meist über Programmierkenntnisse einer höheren Programmiersprache verfügen. Da Ersteller von interaktiven, multimedialen Programmen sich heute in immer stärkerem Maße der Möglichkeiten und besonders der Vorteile von Autorensystemen bewußt werden, werden diese zur Entwicklung von interaktiven, multimedialen Programmen immer häufiger eingesetzt. Einige dieser Autorensysteme eignen sich nämlich auch besonders gut für die Erstellung von äußerst komplexen Programmen.

Unter einem Autorensystem versteht man ein Computerprogramm (Software) welches speziell zur Erstellung von bestimmten Computerprogrammen, wie Informations-, Lehr- und Lernprogrammen, Simulationsprogrammen usw. eingesetzt wird. Bei einem Autorensystem sind die Möglichkeiten bzw. der Befehlsumfang im Gegensatz zu höheren Programmiersprachen ausschließlich auf die Erstellung von bestimmten Produkten abgestimmt.

Autorensysteme sollten gegenüber höheren Programmiersprachen vor allem eine komfortablere und raschere Programmerstellung ermöglichen. Darüber hinaus sollten Autorensysteme dem speziellen Personenkreis, der sich für die Erstellung von interaktiven multimedialen Programmen interessiert, jedoch über keine Programmierkenntnisse einer höheren Programmiersprache verfügt, den Zugang zur Programmerstellung vereinfachen. Damit eröffnen sich auch für "Nicht-Informatiker" Wege, computerunterstützte Programme nicht nur zu entwickeln, sondern auch selbst realisieren zu können.

Für potentielle Anwender wird es aber immer schwerer, aus der Fülle der am Markt angebotenen Autorensysteme jenes zu finden, das für ihn optimale Bedingungen hinsichtlich Bedienung und Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Es gilt auch bei diesen Produkten, die ebenso wie alle andere Produkte auch, den Einflüssen der Werbung unterliegen, das optimalste herauszufinden.

Unter einem optimalen Autorensystem verstehe ich jene Autorensystem-Software, die einerseits rasch zu erlernen und einfach zu bedienen ist und anderseits vielfältigste Möglichkeiten bei der Erstellung von Programmen bietet, sehr flexibel einsetzbar ist und auf Grund ihres Leistung- und Funktionsumfanges auch die verschiedensten Fachbereiche abdecken kann. Dabei muß die Erstellung von relativ einfachen Programmen, die z.B. nur auf Texten und einfachen Grafiken aufbauen, ebenso gewährleistet sein, wie die Erstellung komplexer Programme, die auf mathematischen Modellen basierende Simulationen beinhalten.
Bei den angebotenen Autorensystemen unterscheidet man drei Gruppen.
Es sind dies:

a) Autorensprachen
b) Autorensysteme mit Menüführung
c) Autorensysteme mit integrierter Autorensprache.

ad a) Bei Autorensprachen handelt es sich um spezielle Programmiersprachen, die für die Erstellung von z.B. Lernprogrammen entwickelt wurden. Diese Art der Autorensysteme wird heute aber nur mehr sehr vereinzelt verwendet.

ad b) Bei Autorensystemen mit Menüführung erfolgt die Programmerstellung ausschließlich über Menüs, ähnlich wie bei einem Grafikprogramm. Damit wird eine einfache und rasche Programmerstellung ermöglicht. Auch die Einarbeitungszeit in das Programm ist relativ kurz. Durch die ausschließliche Menüführung sind aber die Möglichkeiten zur Erstellung komplexerer Programme sehr stark eingeschränkt.

ad c) Autorensysteme mit integrierter Autorensprache bieten dem Anwender sowohl die Vorteile der Menüunterstützung, als auch die Programmierung mit der integrierten Programmiersprache für komplexere und anspruchsvollere Programme.

Bei der Auswahl bzw. beim Ankauf eines Autorensystems sollte daher immer einem Autorensystem mit integrierter Autorensprache der Vorzug gegeben werden. Diese Art Software erlaubt die komfortable und vor allem einfache Erstellung von Programmen über Menüsteuerung. Darüber hinaus wird durch das Vorhandensein einer eigenen Autorensprache aber auch die Erstellung anspruchsvoller Programme ermöglicht und somit den Anforderungen an qualitativ hochwertige Software Rechnung getragen.

Bei Autorensystemen mit integrierter Autorensprache wird wiederum zwischen zwei Arten unterschieden:

a) Systeme, die dem Autor das Erstellen und das Verwalten einer festen Programmstruktur über Menüs ermöglichen und
b) Systeme, die keine fixen Programmstrukturen anbieten, die auf einer Modulbauweise basieren und somit eine offene Struktur zulassen.

ad a) Mit dieser Art von Autorensystemen wird das einfache Erstellen und Verwalten von Programmstrukturen ermöglicht. Durch einfache Auswahl aus Menüs wird als erster Schritt der Programmerstellung eine Programmstruktur festgelegt (Hauptmenü, Anzahl der Kapitel, weitere Unterkapitel, Anzahl der in einem Kapitel benötigten Seiten usw.). Die auf diese Weise vom Autorensystem erstellten "Seiten" können nun vom Programmersteller mit Informationen gefüllt werden.
Es ist auf diese Weise relativ einfach, die Organisation des Programms und die Navigation im Programm zu verwalten, was sich für einen Autor vor allem in der Anfangszeit der Programmerstellung als sehr hilfreich erweisen kann.
Als gravierende Nachteile bei vielen dieser Autorensysteme kann die systembedingte Einschränkung der Programmgröße, der Kapitelgröße, der Anzahl der verwaltbaren Seiten und eine zu langsame Programmverarbeitung gesehen werden.
Weiters ist es bei dieser Art von Autorensystemen relativ kompliziert, nachträgliche Änderungen in der Programmstruktur vorzunehmen, auch die Übernahme bereits fertiger Programmteile erweist sich oft als sehr schwierig. Programme sollten nach einer gewissen Zeit aktualisiert (gewartet) werden, was sich aus den oben genannten Gründen jedoch als äußerst schwer durchführbar erweisen kann. Diese Auto-

rensysteme eignen sich vor allem zur Erstellung von Informationsprogrammen, Katalogen und elektronischen Büchern.

ad b) Die zweite Art von Autorensystemen mit integrierter Autorensprache basieren auf einer Modulbauweise. Diese Autorensysteme stellen keine über Menüs auswählbaren, fertigen Strukturen zur Verfügung. Die bei diesen Programmen verwendeten Bausteine, die sogenannten Module, sind beliebig miteinander verknüpfbar und unterliegen keinen Einschränkungen, was die Flexibilität, Gestaltung und Verknüpfung, vor allem aber auch die Programmgröße betrifft. Die Programme sind jederzeit ausbaufähig und innerhalb der Programmstruktur veränderbar, erweiterbar und Programmteile können auch in andere Programme integriert werden.

Bei Lehr-, Lern-, Informations- und Simulationsprogrammen muß als eines der wesentlichsten Kriterien die Dialogfähigkeit bzw. Interaktivität angesehen werden. Die Qualität dieser Programme hängt sehr stark von den Möglichkeiten des Dialoges zwischen dem System und dem Anwender ab.

Demnach ist auch bei Autorensystemen auf die vom System ermöglichte Interaktivität und die damit verbundenen Analysemöglichkeiten zu achten. Die Möglichkeiten zur Analyse von Antworten und Aktionen des Anwenders müssen aus pädagogischer und didaktischer Sicht als das wichtigste Kriterium bei der Auswahl eines Autorensystems angesehen werden. Interaktivität sollte sich bei interaktiven Programmen nicht nur auf das Klicken auf Tasten und Schaltflächen beschränken, es sollten vielmehr u.a. auch mehrstufige Analysemöglichkeiten bei Eingabe von Volltext zur Verfügung stehen. Diese Analysemöglichkeiten müssen bei Lehr- und Lernprogrammen auch ein mehrstufiges Angebot an Hilfen zulassen und ein stufenweises Hinführen zu richtigen Lösungen unterstützen.

Im folgenden werden anhand des Autorensystems EGOWin, welches in seiner Grundstruktur auf verschiedenen Plattformen (Großrechner und PC) bereits seit über 30 Jahren im Einsatz ist, und als eines der leistungsstärksten und flexibelsten Werkzeuge zur Erstellung von interaktiven, multimedialen Programme angesehen werden kann, informationstechnische und didaktische Möglichkeiten zur Erstellung von Multimediaprogrammen aufgezeigt. Beim Autorensystem EGOWin handelt es sich um ein Autorensystem mit integrierter Autorensprache und es verfügt darüber hinaus über die Vorteile der Programmerstellung in Modulbauweise.

EGOWin bietet zwei Zugänge der Programmentwicklung:

a) mit der Autorensprache EGOWin und/oder
b) mit dem Modulgenerator GM.

ad a) Die Autorensprache EGO verfügt über eine Vielzahl von Befehlen zur Programmentwicklung (die auch mehrsprachig erhältlich sind), wobei speziell auf die Möglichkeit der Parametrisierung jedes EGO-Befehls hingewiesen werden muß. Auch für komplexeste Programme ist keine weitere Software oder spezielle Programmierung (C, Turbo Pascal ...) erforderlich.

ad b) Der Modulgenerator GM ermöglicht die Programmerstellung unter beinahe ausschließlicher Verwendung der Maus. Einfacher können professionelle Programme nicht erstellt werden.

Spezielle Merkmale:
- Unbegrenzte Möglichkeiten der Parametrisierung ermöglichen unter anderem Echtzeitsimulationen und auf Zufall basierende Beispiele und Übungen.
- Das System bietet einzigartige Analysemöglichkeiten von Antworten und Aktionen des Anwenders.
- Viele Möglichkeiten der Textgestaltung durch Verwendung verschiedenster Schriften mit unterschiedlicher Formatierung und Ausrichtung. Eigene Grafikschriften ermöglichen auch das problemlose Beschriften von technischen Zeichnungen. Darüber hinaus stehen spezielle Editiermöglichkeiten bei Texteingaben durch den Anwender zur Verfügung.
- Alle gängigen Grafikformate (PCX, TIF, GIF, TGA, BMP, JPEG, WAF, FLC ...) werden unterstützt. Bei der Einbeziehung von Bildern sind spezielle Bildmanipulationen wie Größenänderung, Teilkopien, Palettenanpassung usw. möglich.
- Eine Vielzahl von parametrisierbaren Grafikbefehlen ist verfügbar, die für das Erstellen von Grafiken und Simulationen unerläßlich sind.
- Farbpaletten sind manipulierbar, eigene Farbskalen können erzeugt werden.
- Eine unbegrenzte Anzahl von Variablen können in Programmen verwendet werden. Diese sind entweder nur in einem einzigen Modul aktiv (lokale Variable) oder sie können während des gesamten Programms verfügbar sein (globale Variable).
- Zahlenwerte können in einer unbegrenzten Anzahl von Tabellen (bis dreidimensional) verwaltet werden.
- Numerische und alphanumerische Zeichen können in Zeichenketten (Strings) gespeichert werden.
- Ein integrierter Rechner mit umfassenden mathematischen und statistischen Funktionen ist für Rechenoperationen verfügbar.
- Die einfache Erstellung und Verwaltung von bis zu 128 Tasten und Schaltflächen gleichzeitig wird unterstützt.
- Programme, die mit EGOWin erstellt werden, können Hypertextfähig gemacht werden.
- Bis zu 64 virtuelle Bildschirme können gleichzeitig erstellt und verwaltet werden. Damit ist es möglich, im Hintergrund Bilder in beliebiger Auflösung zu laden um dann eventuell nur Teile aus diesen Bildern auf dem Bildschirm zu präsentieren. Ebenso können diese virtuellen Bildschirme dazu benutzt werden, zeitintensive Simulationen im Hintergrund aufzubauen. Das Ergebnis dieser Simulation kann dann als ganzes am Bildschirm darstellt werden.
- Unter EGOWin können bis zu 16 verschiedene Programme (Aufgaben) gleichzeitig am Bildschirm ablaufen.
- Jederzeit können externe Programme aufgerufen und bearbeitet werden.
- Ein Modul kann durch eine beliebige Anzahl von weiteren Modulen (CO-Modulen) unterstützt werden.

- Eine einfache und rasche Erstellung bzw. Adaptierung von Indexverzeichnissen und Wörterbüchern wird unterstützt.
- Es können unter EGOWin gleichzeitig bis zu 64 Windows-Fenster erstellt und verwaltet werden.

Schrifttum:

Busch, U.: Chancen und Grenzen interaktiver Programme. In: Petr, C.:Soucasné trendy ve vzdelávání, Heutige Trends in der Bildung, Akademia libroservo, Praha, 1995

Fickert, T.: Multimediales Lernen, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1992

Küffner,H. , Seidl,Ch. (Hrsg.): Computerlernen und Autorensysteme, Verlag für Angewandte Psychologie, Stuttgart 1989

Leustik, H.: Autorensysteme, Standortbestimmung und Auswahlkriterien am Beispiel EGO, In: Köberle, G., Wagner, B., Zebisch, H.-J. (Hrsg.), Ingenieurqualifikation für das Jahr 2000, Referate des 1. Symposiums Computereinsatz in der technischen Aus- und Weiterbildung, Leuchtturm-Verlag, Alsbach/Bergstraße, 1989

Leustik, H.: Handbücher EGOWin, Eigenverlag, 1994

Eingegangen am 30. August 1995

Anschrift des Verfassers: Ing. Mag. Hermann Leustik, Universität Klagenfurt, Universitätsstr. 65-67, A-9020 Klagenfurt

Aŭtoraj sistemoj, evolulaboriloj por plurperilaj programoj (Resumo)

Plurperilaj programoj eniras ankaŭ en la kampon de klerigo kaj pluklerigo, kvankam iom heziteme. Por ilia finpretigo estas uzataj specialaj programoj, tn. aŭtoraj sistemoj. Elekti la ĝustan el la multo de la sistemoj estas ofte tre malfacile. Kiel kriterioj por la ĝusta elekto oni pritaksu precipe la dialogeblon, fleksemon kaj la ekzistantajn teknikajn eblojn de la programprilaboro.

Les systèmes auteurs, outils de dévéloppement des programmes multi-mediaux (Résumé)

Les programmes multi-mediaux trouvent, quoique encore lentement, leur utilisation aussi dans la domaine de l' éducation et de l' éducation permanente. Les programmes spéciaux nommés systèmes auteurs sont dévéloppés pour eux. Il est souvent très difficile de trouver le systéme adéquat dans la quantité éxistante. Il faut prendre en considération la possibilté de dialogue, la flexibilité aussi que les possibilités techniques de la production du programme comme les critères décisifs.

grkg / Humankybernetik
Band 36 · Heft 3 (1995)
Akademia Libroservo / IfK

Noto pri la Lingvo-Orientiga Instruado okazinta en la elementa lernejo de Oberndorf/ Neckar

de Ines Ute FRANK, Rottweil (D)

Komence de la lernojaro 1994/1995 la elementa lernejo en Oberndorf ĉe la rivero Neckar ricevis de la Ministerio pri Kulturo kaj Sporto en Baden-Württemberg laŭ iniciato de la universitato de Paderborn la permeson por unujara eksperimento pri la Lingvo-Orientiga Instruado (LOI - germane: Sprachorientierungsunterricht).

En februaro 1975 la FEoLL-Instituto pri Kibernetika Pedagogio en Paderborn komencis la LOI-projekton. Ĝi baziĝis sur la Esperanto-instrulibro de Korte (1972). El ĉiu leciono la gekunlaborantoj de la instituto faris du aŭdvidajn lecionojn por la diversaj tipoj de la instrumaŝino ROBBIMAT. La instruado daŭris du lernejajn jarojn ĉiam du studhorojn (po 45 minutoj) semajne. La gelernantoj (mi mem estis unu el ili) komencis plej grandparte en la 3-a klaso de la elementa lernejo. Tio havis la avantaĝon, ke ili post tiu dujara instruado tuj komencis fremdan lingvon (plej grandparte la anglan). Pliajn detalojn prezentas la unua germanlingva publikaĵo pri LOI de Helmar Frank (1976). Entute 602 geknaboj partoprenis la eksperimenton. (La lasta klaso finis en 1982.) Montriĝis, ke la geknaboj, kiuj vizitis la LOI, poste en la lernado de fremdaj lingvoj havis grandajn facilaĵojn. Eĉ en fakoj kiel geografio kaj matematiko oni povis montri avantaĝojn de LOI-gelernantoj (Frank, 1982).

Laŭ tiu-ĉi Paderborna Modelo ni volis komenci novan eksperimenton ankaŭ en la kadro de la projekto FUNDAPAX, kunordigita de „Esperanto" Radikala Asocio sub la aŭspicioj de UNESCO (Bourlot k.a., 1994).

Ĉar la Ministerio nur rajtigis al ni unujaran eksperimentodaŭron, ni serĉis gelernantojn el la kvaraj klasoj de la elementa lernejo. Komence interesiĝis 38 gelernantoj. De ili restis 20 ĝis la fino de la lerneja jaro. 8 de ili vizitos venontjare la gimnazion, 3 la mezgradan lernejon („Realschule") kaj 8 la popolan lernejon („Hauptschule"). Unu knabino vizitos la 4-an klason.

Mi instruis laŭ la lernolibro de Elisabetta Vilisics Formaggio (1994), kiun ŝi speciale verkis por la LOI en elementaj lernejoj. (La aŭtorino ankaŭ en la Paderborna projekto jam partoprenis kaj kunevoluigis la aŭdvidajn lecionojn.) La instruado okazis ĉiusemajne ĵaŭde posttagmeze dum du studhoroj, samamplekse kiel antaŭ 20 jaroj en Paderborn. Entute la gelernantoj lernis de septembro 1994 ĝis julio 1995 iom malpli ol 80 studhorojn.

En la didaktika kaj metodika instruplanado mi uzis la hodiaŭ kutiman fremdlingvan instruadon kiel modelon. Aldone mi provis - dum la LOI-instruhoroj - trovi paralelojn al la germana lingvo, por helpi al la gelernantoj ekkoni strukturojn de la propra lingvo kaj por iniciati bazajn konojn pri lingvostrukturoj. Montriĝis, ke tiuj gelernantoj, kies gepatra lingvo ne estas la germana, povis transpreni el la propra lingvo (turka, itala, libana, bosnia aŭ kroata) kaj gramatikajn strukturojn kaj kelkfoje eĉ vortojn. Pro tio la eksterlandaj infanoj havis - alie ol kutime - avantaĝojn kompare al la germanaj gelernantoj. Tio plialtigis certe ĉe kelkaj gelernantoj la memfidon.

Alia deziro de mi - krom la ekkonigo de lingvostrukturoj - estis, havigi kontaktojn al aliaj infanoj eksterlande. Ni komencis leterinterŝanĝon kun elementa lernejo en Torino (Italio). Krome ni daŭrigis plurajn ĉenrakontojn, kiujn ni plusendis al eksterlando. Tiuj kontaktoj plej plaĉis al la gelernantoj, kiel rakontis la gepatroj.

Entute mi havas la impreson, ke la instruado ne nur donis bonajn spertojn al la infanoj kaj helpos por la lernado de fremdaj lingvoj, sed ankaŭ plaĉis al ili. Mi momente ne povas laŭkvante antaŭvidi, kiom granda estos tiu lernplifaciligo (la t.n. „transfero"). Pri tio Claus Günkel faros venontjare testojn en la diversaj lernejoj tiam vizitotaj de miaj LOI-partoprenitoj. La rezultoj kontribuos al lia doktoriĝtezo daŭrigonta liajn teoriajn konsiderojn pri la optimuma daŭro de LOI (Günkel, 1994), kaj prezentota al la fakaro pri pedagogio, psikologio kaj sporto de la universitato de Paderborn.

Literaturo

Barandovská-Frank, V. (komp.): Kybernetische Pädagogik/Klerigkibernetiko, Vol. 6, Akademia Libroservo, Bratislava, San Marino 1993

Bourlot, C., k.a.: Ni faru kune!, „Esperanto" Radikala Asocio, 1994

Formaggio, E.: Ludu kun ni! Propedeŭtika lingvo-kurso por infanoj 1, Edizzione della „Esperanto" Radikala Asocio, 1994

Frank H.: Sprachorientierungsunterricht nach dem Paderborner Modell. In Aula 1976/2, 133-135, 140-141. Represite en Barandovská, 1993,pj. 700-704

Frank, H.: Sprachorientierungsunterricht für Grundschüler. In Namen - Nachrichten - Notizen, Universität Paderborn, 1982, 12/III, 8-10. Represite en Barandovská, 1993, pj. 794-796

Günkel, C.: Zur optimalen Dauer des Sprachorientierungsunterrichts, grkg/H 1994, 35/2, S. 82-85

Korte P.: Sub la verda standardo, Dansk Esperanto-Forlag, Åbyhøj (Århus), 7. Aufl. 1972

Ricevita 1995-08-07

Adreso de la aŭtorino: Ines Frank, Titiseestr. 34, D-78628 Rottweil

Notiz über den Sprachorientierungsunterricht an der Grundschule Oberndorf/N. (Knapptext)

20 Jahre nach dem Beginn des Sprachorientierungsunterrichts in Paderborn führte eine damalige Schülerin diesen Unterricht als Lehrerin in einem 4. Schuljahr durch. Dabei wurde statt des damaligen Einsatzes eines audiovisuellen Lehrprogramms das Lehrwerk von E. Formaggio erprobt. Die Anfänger, 38 Schüler, von denen 20 bis zum Schluß des einjährigen Versuchs durchhielten, verteilten sich auf 6 Muttersprachen.

Konrad Zuse - Preisträger der Association Internationale de Cybernétique

Am 22. Juni 1995 vollendete Prof.Dr.mult. Konrad Zuse sein 85. Lebensjahr. Einen Monat später, anläßlich der Eröffnung ihres 14. Internationalen Kybernetikkongresses, erkannte ihm die Associaton Internationale de Cybernétique ihren Preis zu (vgl.Bild). Ein Jahr zuvor hatte sie Claude Elwood Shannon (*1916-04-30) ausgezeichnet. Man darf die beiden Preisträger neben Norbert Wiener (1894-11-26 bis 1964-03-18) und Hermann Schmidt (1894-12-09 bis 1968-05-31), als Begründer jener Wissenschaftsgruppe bezeichnen, die von Wiener 1948 den Namen „Kybernetik" erhielt - und von Shannon im selben Jahr die erste Fassung einer eigenen Maßtheorie. Schon 1941 hatten in Berlin H. Schmidt technikphilosophisch und K. Zuse konstruktiv den Kern dieser neuen, mathematischen Sichtweise des Informationellen deutlich gemacht, nämlich die Hinaussetzung geistiger Arbeit in die Objektebene - bei Zuse konkret durch Fertigstellung des ersten, vollautomatisch programmgesteuerten Rechners der Welt (Z3). Man kann die Kybernetik (die u.a. Codierungstheorie, Informatik, Regelungstheorie und Spieltheorie umschließt) im selben Sinne als „nach-Schmidt-Zuse-Shannon-Wienersche Informationswissenschaft" bezeichnen, wie die heutige Physik, Chemie und Biologie als „nach-Galileische Naturwisssenschaft".

Betrachtet man auch die Sprache codierungstheoretisch und damit technologisch, dann verschwindet die übliche Beschränktheit gegenüber der Interlinguistik. Als einziger der vier Wegbereiter der Kybernetik sprach dies Zuse an:

„Es schwebte mir damals eine universelle Sprache vor, mit deren Hilfe man sich mit einem ‚künstlichen Gehirn' unterhalten konnte. Neben Esperanto glaubte ich bei Carnap die Lösung zu finden und studierte sein Buch ‚Logische Syntax der Sprache'. Allerdings war ich von diesen Untersuchungen wenig befriedigt. Esperanto ist nur eine von grammatischen Mängeln bereinigte Umgangssprache. Carnaps Gedanken halten sich zu einseitig an die Mittel der mathematischen Logik. Eine brauchbare Lösung mußte dazwischen liegen. Aber der Traum, eine solche Sprache zu schaffen, ist heute noch nicht erfüllt." (Der Computer mein Lebenswerk, 1.Aufl., 1970, S. 94.)

Zuses „Plankalkül" enthält Gedanken, die erst Jahrzehnte später (z.T. bis heute nicht) in verbreiteten algorithmischen Plansprachen verwirklicht sind.

H.FRANK

ASSOCIATION INTERNATIONALE DE CYBERNETIQUE
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR CYBERNETICS

Le Prix de l'Association Internationale de Cybernétique est décerné à
The Award of the International Association for Cybernetics is bestowed on

KONRAD ZUSE

pour la création du premier ordinateur complètement automatisé, contrôlé par programme, totalement programmable par l'utilisation du calcul binaire à virgule flottante - pour le développement de l'un des premiers langages de programmation, le Plan Calcul, incluant des caractéristiques qui apparurent dans d'autres langages que des décennies plus tard - et pour l'introduction de l'Espace de Calcul (Rechnender Raum) pour simuler des phénomènes physiques comme le mouvement de particules dans l'espace et leurs interactions

for the creation of the first fully automated, program-controlled, freely programmable computer using binary floating-point calculation - for the development of one of the first programming languages, the Plan Calculus, including features that appeared only decades later in other languages - and for the introduction of the Calculating Space (Rechnender Raum) to simulate physical phenomena like the moving of particles in space and their reactions with each other

Le Conseil d'Administration
The Board of Directors

Le Président
The President

Namur, le 22 août 1995.
Namur, August 22, 1995.

Die zur Eröffnung des 14. Internationalen Kybernetik-Kongresses an Prof.Dr.mult. Konrad Zuse überreichte Ehrenurkunde mit den Unterschriften von AIC-Präsident Prof.Dr.Jean Ramaekers und der Vorstandsmitglieder Daniel Dubois, Robert Vallée, Adelin Mathieu und Helmar Frank.

Faust, Mephistopheles und der Rechner

Vortrag gehalten zur Eröffnung des 14. Internationalen Kybernetik-Kongresses am Dienstag, 22. August 1995 in Namur (Belgien)

von Konrad ZUSE, Hünfeld (D)

Schon in ältesten religiösen Vorstellungen gibt es gute und böse übernatürliche Kräfte. Das Alte Testament baut nicht nur auf der Idee eines einzigen Gottes auf, sondern führt auch den Begriff des Satans ein, der das Böse und Üble verkörpert. Der Gegensatz zwischen Gut und Böse beherrscht unser gesamtes Leben. Stets gibt es einen Unterschied zwischen angenehmen und unangenehmen Ereignissen.

Der deutsche Dichter Goethe beschäftigte sich mit diesem Gedanken in seinem bedeutsamen Werk „Faust", der für uns Deutsche Bestandteil der Allgemeinbildung ist. Ich möchte die Hauptstellen seines Dramas für unsere Gäste aus anderen Ländern im Rahmen meines Vortrags beleuchten.

Goethe beschreibt Dr. Faust als einen typischen Vertreter unserer Kulturgesellschaft; er ist ein typischer Wissenschaftler und Forscher:

„Daß ich erkenne, was die Welt
Im Innersten zusammenhält"

Er erkennt seine Ohnmacht.

„Geheimnisvoll am lichten Tag
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben."

Er trifft ein Abkommen mit Mephistopheles, das durch folgende Stelle gekennzeichnet ist:

„Werd ich zum Augenblicke sagen:
Verweile doch! du bist so schön!
Dann magst du mich in Fesseln schlagen,
Dann will ich gern zu Grunde gehn!
Dann mag die Totenglocke schallen,
Dann bist du deines Dienstes frei,
Die Uhr mag stehn, der Zeiger fallen,
es sei die Zeit für micht vorbei!"

Mephistopheles befreit Faust aus seinem freudlosen und dunklen Studierzimmer und gibt im die Süßigkeiten und das Vergnügen menschlichen Lebens, aber Faust wird von all diesen Unterhaltungen nicht befriedigt. Mephistopheles stellt eine Verbindung zum kaiserlichen Hof her und versteht es, sich selbst zum Hofnarren zu machen.

Der Kaiser ist in großen finanziellen Schwierigkeiten. Er geht auf den Vorschlag von Mephistopheles ein und befiehlt Papiergeld herzustellen. Das eröffnet ihm den Weg zur Ausdehnung seiner Macht und zu einem blühenden Reich.

In einem Zwischenspiel schafft ein Schüler von Faust den Homunkulus.

„Ein großer Vorsatz scheint im Anfang toll;
Doch wollen wir des Zufalls künftig lachen,
Und so ein Hirn, das trefflich denken soll,
Wird künftig auch ein Denker machen."

Faust sieht sich selbst als Idealist, der nach Erfüllung im Guten und im Wachstum für die Menschheit strebt.

„Dieser Erdenkreis
Gewährt noch Raum zu großen Taten.
Erstaunenswürdiges soll geraten,
Ich fühle Kraft zu kühnem Fleiß."

Das Ende von Fausts Tragödie ist eine Vorahnung einer Art von Sozialismus. Infolge von Fausts Plänen wird dem Meer Neuland abgerungen. Faust sieht darin die Erfüllung seines Lebens.

„Auf strenges Ordnen, raschen Fleiß
Erfolgt der allerschönste Preis;
Daß sich das größte Werk vollende,
Genügt ein Geist für tausend Hände."

In seinem Glück wird Faust überschwenglich:

„Solch ein Gewimmel möcht ich sehn,
Auf freiem Grund mit freiem Volke stehn.
Zum Augenblicke dürft ich sagen:
Verweile doch, du bist so schön!
Es kann die Spur von meinen Erdetagen
Nicht in Äonen untergehn. -
Im Vorgefühl von solchem hohen Glück
Genieß ich jetzt den höchsten Augenblick."

Mit den letzten Worten gewinnt Mephistopheles vertragsgemäß die volle Herrschaft über Fausts Seele. Mephistopheles triumphiert und bereitet die Überführung von Fausts Seele in die Hölle vor. Die himmlischen Mächte schreiten ein und retten Faust mit folgendem Argument:

„Wer immer strebend sich bemüht,
Den können wir erlösen."

Fausts Tragödie ist ein Symbol unserer abendländischen Kultur, wie es der große Philosoph Oswald Spengler meisterhaft zum Ausdruck brachte. Der faustische Geist folgt unserer Zivilisation von der Gothik bis zur Gegenwart; und er wird auch noch die Zukunft beeinflussen. Die gothischen Kathedralen atmen denselben Geist wie unsere moderne Technologie - wie beispielsweise die Weltraumfahrt, die Kernphysik und die Rechnertechnologie. Wir alle, Wegbereiter, Wissenschaftler und Anwender des Rechners, fühlen Fausts Drang. Haben wir auch einen geheimnisvollen Vertrag mit Mephistopheles? Oft sind wir geneigt, von Erfindungen als von Teufelswerk zu sprechen. Selbst heute schwappt eine Welle der Kritik über die Welt, und wir können nicht umhin, nach der Rolle von Mephistopheles in unserer modernen Technologie zu fahnden. Die Frage ist interessant im Zusammenhang mit dem Rechner. Ist der Rechner ein Werk von Mephistopheles? Wenn wir so weit gehen, sollten wir auch jegliche andere Technologie als ein Stück Teufelswerk einordnen.

Die Wegbereiter der Rechnerentwicklung haben (im Sinne der Idee Goethes) zweifellos die Mentalität von Faust. Aber bald erkennen wir, daß Mephistopheles im Hintergrund der Entwicklung steht, die im Zusammenhang mit der mathematischen Logik beginnt. Selbst Leibniz (auch ein Wegbereiter im Feld der Rechenmaschinen) sprach von der Lösung eines Widerspruchs durch Rechnung. Alle späteren Pioniere merkten in dieser oder jener Weise ebenfalls, daß der Satan einen Finger im Spiel haben könnte. Während der dreißiger Jahre konnte man vorhersagen, daß eines Tages der Weltmeister im Schachspiel von einem Computer besiegt werden könnte. Im Jahr 1938 schätzte ich, dies werde in 50 Jahren möglich sein, es wäre also ab 1988 möglich. Wäre dies ein Triumpf von Faust oder von Mephistopheles?

In der Entwicklung der logischen Struktur von Modellen, oder in der Rechnerarchitektur (wie wir heute sagen) können wir einen kritischen Schritt erkennen: die Rückkoppelung der Rechenergebnisse auf das Programm selbst. Dies ist eine bedeutsame Folge der Datenverarbeitung, weil auch Programme Daten sind, die verändert werden können.

Die ersten Rechner brachten Derartiges (vielleicht aus Vorsicht) nicht zustande. Die Befehle wurden einsinnig von der Programmeinheit P (vgl. Bild) zum Rechenwerk C übertragen. Man kann vom Teufelsdraht sprechen, der in die Gegenrichtung, vom Rechenwerk C zur Programmeinheit P, führt. Ich selbst hatte tatsächlich Hemmungen gegenüber diesem Draht. Sobald er gezogen ist und benutzt wird, haben wir es folgerichtig mit dem Teufel zu tun. Niemand ist in der Lage, die ganze Breite dessen vorauszusehen, was geschehen wird. Ich zweifelte daran, ob man in der Lage sein werde, die Entwicklung unter Kontrolle zu halten. Seitens der Schaltungstechnologie mag man diesen Teufelsdraht in der Programmspeicherung sehen, seitens der Programmtechnologie im Sprungbefehl. Wir alle haben als erfahrene Programmierer gelernt, daß er ein satanischer Befehl sein kann. Ist dies nicht eine Tagung mit dem Ziel, uns aus des Teufels Klauen zu befreien? Jeder von Ihnen sollte wissen, inwieweit wir Erfolg hatten.

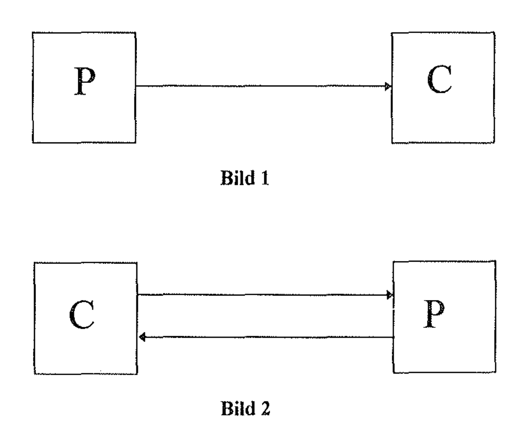


Bild 1

Bild 2

Die Einführung des Rechners erzeugte viele Probleme, die zuvor vernachlässigt wurden, z.B. den Datenschutz. Jeder, der sich wirklich mit diesen Problemen belastete, ist sich der Tatsache bewußt, daß der Teufel im Detail steckt. Mephistopheles steht im Hintergund und grinst.

Unsere modere Gesellschaft kritisiert oft den technologischen Fortschritt. Von uns Rechnerspezialisten wird dabei angenommen, wir seien mit Mephistopheles verbündet. Wie können wir uns von dieser Belastung befreien? Goethe gibt uns einen Hinweis und einen Trost am Ende seines „Faust":

„Wer immer strebend sich bemüht,
den können wir erlösen."

Es ist unsere Pflicht, künftige Probleme im Rahmen unserer Zivilisation anzugehen. Die Menschheit und die Gesellschaft können ohne Fausts Technologie - ohne den Rechner - nicht bestehen. Zukunftsprobleme des Westens sind ohne den Rechner nicht zu lösen.

Eingegangen am 25. 8. 1995 als Vortragstext in englischer Übersetzung. (Da das deutsche Original verschollen ist, wird hier mit Genehmigung des Autors der Text in deutscher Rückübersetzung durch H. Frank abgedruckt. Der englische Vortragstext erscheint 1996 im Kongreßband: „14e Congrès International de Cybernétique, Namur 1995".)

Anschrift des Autors: Prof.Dr.mult. Konrad Zuse, Im Haselgrund 21, D-36088 Hünfeld.

Plädoyer für eine nichtdapologische Kommunikationskybernetik

von Helmar FRANK, Paderborn (D)

1. *Vorsatz*

Mit der ihm eigenen feinen Ironie unterbreitete in der Märznummer 1995 dieser Zeitschrift Herbert Stachowiak die „Dapologie" als metawissenschaftliches Projekt mit dem „Phänomen der zeitungsessayistischen Verflachung öffentlich wirksamer Philosophie" als Gegenstand. Daß dies keine bescheidene Einschränkung ist, wird schon im vorangegangenen Satz durch den Hinweis auf den „kommerziellen Bedeutungswandel des Wortes ‚Philosophie'" betont, und durch Verweis auf die Sprache der Brauereiunternehmungen und der Kraftfahrzeughersteller exemplifiziert, die besonders gerne von der „Philosophie" ihrer Biermarken bzw. von ihrer „Automobilphilosophie" sprechen. Daß es sich hier natürlich nicht um den deutschen Philosophiebegriff handelt, sondern daß eine solche Wendung nur „Sinn macht" (nicht etwa: Sinn *hat*!) wenn sie als Assimilation des englischen Worts „philosophy" verstanden wird, erwähnt Stachowiak nicht ausdrücklich (obwohl auch er dies zweifellos „realisierte"). Es ist aber auch nicht wichtig, da zu fragen ist, wo überhaupt noch „deutsche" (im Sinne nicht „*spanisch*" oder „*chinesisch*" anmutender) Begriffe wirksam sind. Das, was der Verfasser (er meint sich, nicht Stachowiak) „informationelle Umweltverschmutzung" nennt und Schopenhauer „methodische Verhunzung der deutschen Sprache" nannte (ein Euphemismus, denn diese Verhunzung entspringt zwar der Tollheit, folgt aber keiner Methode!), machte sich jedenfalls nicht nur in der sich noch so nennenden Philosophie breit, sondern hat (neben Soziologie und Politologie) nicht zuletzt auch die Pädagogik befallen. Daß dies sogar für ihren bildungstechnologischen Zweig gilt, in welchem man sich um die Entwicklung einer „harten" Bildungswissenschaft zu bemühen glaubt, kann nicht durch Verweis auf das schlechte Beispiel gerechtfertigt werden, das in dieser Hinsicht die öffentlich besonders wirksame Informatik gibt. Kurz: *Jede* modebewußte Wissenschaft stellt ein reiches dapologisches Forschungsfeld dar.

Den Erfolgsautoren modebewußter Wissenschaften gelingt es, wie Stachowiak unter Berufung auf seinen Lehrer E.A.Dölle treffend ausführt, „in schönen und oft originellen Formulierungen ... den Gang ihrer Gedanken zwar in assoziativer Gefälligkeit, jedoch ohne jeglichen Systemzwang zu entfalten", so wie bei der nur vierzeiligen Grabinschrift, von welcher schon Plato rügte, daß es „gar nicht darauf ankommt, ob man irgendeinen Vers als ersten oder letzten liest." Die in einem solchen Kohärenzverlust dokumentierte Beerdigung der Wissenschaft im Nährboden der Mode beginnt bei der Aufweichung der Begriffe hinter der jeweils geltungssüchtig als Etikett aufgeklebten, modesprachlich schillernden Wortmarke. Dies ist schon in Goethes „Faust" angedeutet, den unlängst kein Geringerer als Konrad Zuse für die Informatik als Quellenwerk entdeckte: *Wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.* Wohl wissend, daß Stachowiaks Dapologie-Projekt weiter gespannt ist, hält der Verfasser vorab die Betrachtung der

Begriffe und Bezeichnungen für entscheidend. Begriffliche Schärfe und treffende Begriffsbenennungen hält er für den ersten Schritt zur wissenschaftlichen Strenge. Mit ihm wagt er zu hoffen, einen Beitrag dafür leisten zu können, daß wenigstens sein eigenes, engeres Fachgebiet, die Bildungskybernetik (wenn nicht gar das um Informationspsychologie, Informationsästhetik und Sprachkybernetik erweiterte *Gesamtgebiet der Kommunikationskybernetik*) *nichtdapologisch* weiterentwickelt wird.

Daß er sich mit einer solchen Entblößung von allen modischen Verhüllungen heute so lächerlich macht, wie jemand, der in der Rokokozeit zum Hofball in der Badehose erschienen wäre, nimmt der Verfasser inkauf. Er stärkt sein Selbstbewußtsein bei Descartes: dessen methodischer Zweifel verschonte weder die Behauptungen der Autoritäten noch die vermeintlichen Selbstverständlichkeiten, welche die demokratische „Diktatur des Man" (Heidegger) unterstellt. Der Verfassser verkennt dabei nicht, daß es etwas anderes ist, „les *vérités* dans les sciences" zu suchen, als für letztlich doch eigenmächtige Umgrenzungen und Bennennungen von bloßen *Begriffen* zu werben. Mindestens wo Klarheit und Deutlichkeit zu gewinnen ist, verdient es auch die Sprache, von der Diktatur des Man befreit und planerisch gepflegt zu werden. Mut macht dem Verfassser dabei ein Buch, das ihm, als damaligem Sprecher eines Jugendclubs, während seiner Studienzeit im Auftrag des Buchautors zuging, und in welchem wesentliche Gedanken der Kyberne-tik, insbesondere der Kommunikationskybernetik, schon einen dichterischen Ausdruck fanden. Dort heißt es in einem futuristischen Rückblick auf unser gegenwärtiges, „feuilletonistisches" (d.h.dapogistisches) Zeitalter: *„Man stand schon dicht vor jener grauenhaften Entwertung des Wortes, welche vorerst ganz im geheimen und in kleinsten Kreisen jene heroisch-asketische Gegenbewegung hervorrief, welche bald darauf sichtbar und mächtig und der Ausgang einer neuen Selbstzucht und Würde des Geistes wurde."* (Hermann Hesse, Glasperlenspiel, 60.-65.Aufl., 1954, S. 27.)

2. *Opfer*

Lediglich in der Absicht, dem Leser Mühe bei der Suche eines Referenztextes zu ersparen, wird das Gemeinte im folgenden an einem Text exemplifiziert, der auf S.111-117 des gegenwärtigen Heftes unserer Zeitschrift erscheint. Dieser Beitrag wurde ohne redaktionelle Eingriffe übernommen, weil das darin Mitgeteilte für die Weiterentwicklung der Kommunikationskybernetik, insbesondere der Bildungskybernetik (und ganz speziell des rechnerunterstützten Unterrichts) wichtige Hinweise enthält. Daß die Fachausdrücke modisch-verschwommen sind, verhindert das Verständnis der vorgeschlagenen Stoßrichtung nicht. (Auch ein Gedicht von Rilke ist ja nicht ganz beliebig interpretierbar.) *Inhaltlich* verdient es der Artikel, in eine (nichtdapogistische sondern:) präzise kommunikationskybernetische Fachsprache übertragen zu werden. Sie mitzuentwickeln wird hier gefordert. Der Nochmals-Leser des Opfer-Textes wird nach Schärfung des terminologischen Blicks auch inhaltliche Konsequenzen der sprachlichen Läuterung ahnen.

3. *Ausführung*

Zur Prüfung der *Klarheit* der verwendeten Ausdrücke „stellen wir uns einmal ganz dumm" und fragen, welches ihre nächstliegende Bedeutung ist. Um ihre *Deutlichkeit* zu prüfen, untersuchen wir ihre wechselseitige Abgrenzung und ihre konsequente Verwen-

dung im Kontext. Darüber hinaus fragen wir, ob das jeweils Gemeinte treffender oder kürzer ausgedrückt werden könnte - und ob es einer eigenen Wortmarke wert ist.

1. Beispiel: *Informations- und Kommunikationstechnologien.* Information steht im Gegensatz zu Materie und Energie. Informationstechnologien sind demnach kybernetische Technologien. Kommunikation ist rückgekoppelter Informationsfluß. Die Verfahrenswissenschaften (= Technologien) der Kommunikation sind folglich in der Menge der Informationstechnologien enthalten. Wer würde von „Haustier- und Katzenhaltung" sprechen? Oder soll unter einer „Informationstechnologie" nur eine Technologie der Informations*wiedergabe* verstanden werden? Diesen Begriff würde das Wort „Dokumentationstechnologie" klarer ausdrücken.

2. Beispiel: *Lehr- und Lernprogramme.* Auch hier irritiert die UND-Verbindung. Soll *dasselbe* Programm den Rechner instandsetzen, zu lehren *und* zu lernen? Wahrscheinlicher ist die Vereinigungsmenge der Menge der Lehrprogramme mit der Menge der „Lernprogramme" gemeint - und am wahrscheinlichsten übersieht der Autor, daß das Lernen des *Menschen* (ebensowenig wie sein Lehren!) *programmierbar* ist, mindestens solange man ihn nicht ausreichend als *deterministischen* Automaten beschreiben kann. Den *Rechner* dagegen kann man zu beidem programmieren - aber seine Programmierung zu einem *lernenden* Automaten ist sicher hier nicht gemeint (sondern ein - nur erahnbarer - Spezialfall von Lehrprogrammierung).

3. Beispiel: *Multimedia-Programme.* Treffend spricht Hermann Leustik bezüglich dieses Begriffs (und des Begriffs „Interaktivität") von einem „Marketinginstrument"; ein solches hat keinen Platz in der Wisssenschaft. Zudem hat (im Märzheft 1995 dieser Zeitschrift) Friedrich Zuther den Finger auf die terminologische Wunde „Medium" gelegt; die Erhebung in die Vielzahl macht den Begriff nicht klarer - abgesehen davon, daß ein Zählen nach der Zahlenreihe „eins - zwei - viele" (Text - Bild - Ton) allzu kindlich ist, um als Grundlage einer wissenschaftlichen Terminologie zu taugen. Mit dem Modewort „Multimedia-Programme" gemeint sind wohl Programme, welche die mehrkanalige Ausgabefähigkeit von Rechnern nutzen. Wenn es sich lohnt, für diesen komplexen Begriff ein einfaches Fachwort zu prägen, könnte es vielleicht „Tonbildprogramme" lauten.

4. Beispiel: *Computerunterstützte Lernprogramme.* Das Wort „Rechner" hat, gemessen in Buchstaben, nur 7/8, gemesssen in Lauten oder Silben gar nur 6/9 = 2/3 der Länge des Fremdworts „Computer" und sollte daher in der Regel vorgezogen werden. Jedoch ist der (mehr Snobappeal aufweisende) Ausdruck „Computer" durch den Titel von Konrad Zuses Autobiographie „Der Computer mein Lebenswerk" sozusagen geadelt und braucht daher nicht streng gemieden zu werden. Inwiefern *„unterstützt"* aber der Rechner seine Programme? Und: aus dem Kontext ergibt sich, daß die Programme garnicht den Rechner lernfähig machen, sonden ihn befähigen sollen, Lernprozesse im *menschlichen* Lerner (per Dialog mit ihm) zu bewirken. Das in der Bildungskybernetik längst eingeführte (knappere) Fachwort dafür heißt „Rechner-Lehrprogramme" - oder, wenn man den Unterstützungs-Charakter betonen will: Programme des Rechnerunterstützten Unterrichts" (für Abkürzungsbesessene: RUU-Programme).

5. Beispiel: *Geräteausstattung (Hardware) sowie entsprechende Computerprogramme (Software).* Leider sind die treffenden französischen Wortbildungen „physiciel" und „logiciel" deutsch kaum nachbildbar, und das vor Jahrzehnten vorgeschlagene

Wortpaar „Hartgut - Weichgut“ weckt nicht die gewünschten Assoziationen. Mehrfach, zuletzt in seinen „Perspektiven einer neuen Kommunikationsmoral für das Zeitalter der Kybernetik“ (vgl. z.B. den Nachdruck in Band 6 der Quellensammlung „Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko“), verwies der Verfasser auf den inneren Widerspruch im Wort „Software“, insofern es sich um *Information* und daher im strengen Sinne *nicht um Ware* handelt. Verschiedene Sprachen (darunter ILo) führten als neues Wort für das neue Phänomen den knappen Neologismus „Soft“ ein. Er bezeichnet - was zweckmäßig ist - Programme *und* Dateien; die *ersteren allein* trifft man mit dem Wort „Programmvorrat“. Die Geräteausstattung ist *materiell* und kann damit zur Ware werden. Wie unbefriedigend die Verknappung von „Geräteausstattung“ zu „Hardware“ freilich ist, zeigt unser Opfer-Text schon eine Zeile später, indem er das kürzere Wort zu „Hardwareausstattung“ wieder *aufbläht*. Andernfalls würde letzteres dasselbe bedeuten wie „Geräteausstattungsaustattung“.

6. Beispiel: *PC*. Abkürzungen bestechen durch ihre Kürze. Fragt man aber, *was* „PC“ abkürzt, stößt man auf den „Personalcomputer“, ein Werkzeug, das nicht das Personal berechnet sondern diesem zur Verfügung gestellt wird (was für den Großrechner auch gilt) - oder eigentlich einer Einzelperson, was manchmal durch den Ausdruck „persönlicher Computer“ angedeutet wird. Fehlassoziation: durch den von Zuse vermiedenen „Teufelsdraht“ erlangt der Rechner tatsächlich eine eigene Persönlichkeit! Warum nicht das Wortpaar „Großrechner - Kleinrechner“ nutzen? Oder den letzteren „Arbeitsplatzrechner“ nennen - oder „Tischrechner“ (auch wenn er manchmal teilweise *unter* oder *neben* statt immer nur *auf* dem Tisch steht)? Das führt zur Steigerungsreihe: *Taschenrechner - Reiserechner* (schlecht: „Notebook“) - *Tischrechner - Großrechner*.

7. Beispiel: *höhere Programmiersprachen - Programmiersprachen von Anwenderprogrammen - Autorensysteme - Autorensprachen - Autorensystem-Software*. Klar und deutlich ist hiervon nur der Terminus „höhere (oder: problemorientierte) Programmiersprachen“. Erstens *bauen* sie auf einer (Assembler-)Sprache *auf*, deren Befehle den Befehlen der rechnerinternen Sprache umkehrbar eindeutig zugeordnet sind; zweitens sind sie vom Rechner in dessen eigene Sprache *übersetzbar*, und sie umfassen - drittens - einen *Teil* der (dazu meist verhunzten) *menschlichen* Sprache, der *für die Formulierung der Lösungsalgorithmen einer bestimmten Problemklasse ausreicht*. Wenn bei einem „Autorensystem“ - was auch immer dieses Wort bedeuten mag - der Befehlsumfang „ausschließlich auf die Erstellung von bestimmten Produkten abgestimmt“ ist, dann steht es also damit gerade *nicht* „im Gegensatz zu höheren Programmiersprachen“. Vor den typischen „Teufeleien“, die der „Teufelsdraht“ vom Programm zu diesem selbst beim Programmieren in der rechnerinternen oder einer ihr isomorphen (Assembler-)Sprache ermöglicht (Konrad Zuse gesteht, hier Hemmungen empfunden zu haben), pflegen uns die problemorientierten Sprachen zu schützen (indem sie den Programmierer sozusagen entmündigen - und letztenendes dem Rechner die Chance zur Mündigkeit verwehren). Worin unterscheiden sich *qualitativ* davon (und untereinander!) Autorensprachen, Autorensysteme, Autorensystem-Software, Anwenderprogramme - und jene Programme, die gar keinen Anwender finden, weil sie nicht als „die optimalsten“ herauszufinden sind?

Eingegangen 1995-09-15

Paderborner Novembertreffen 1995

Zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Septembernummer der GrKG/Humankybernetik wird das Programm für das Paderborner Novembertreffen 1995-11-15/19 abgeschlosen werden. Der folgende Überblick dürfte schon dem endgültigen Stand entsprechen.

Mittwoch, 15. November

19 Uhr: Jahresversammlung des Arbeitskreises für liberale europäische Sprachpolitik (ALEUS) e.V.

20 Uhr: „Interkona vespero“ anläßlich der 21. Wiederkehr des Gründungstags der Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende Europäische Verständigung (Europaklub) e.V.

Donnerstag, 16. November

9 - 18 Uhr: Gastvorträge aus dem Bereich der Bildungskybernetik.

19:30 Uhr: Informierend-informelles Zusammensein von Sprach- und Europapolitikern und Kommunikationskybernetikern verschiedener Arbeitsebiete (Bildungskybernetik, Informationsästhetik, Informationspsychologie, Interlinguistik) mit einführenden Vorstellungen zur Diskussion anstehender Projekte.

Freitag, 17. November

9 - 17 Uhr: Gastvorträge von Experten der Bonino-Gruppe über die Kosten der (Nicht-)Kommunikation in Europa (z.T. in ILo mit deutscher Übersetzung).

11 - 17 Uhr: Gastvorträge aus dem Gebiet der Informationsästhetik

18 - 20 Uhr: Podiumsdiskussion mit Politikern über europäische Sprachpolitik.

20 Uhr: Jahresversammlung des Europaklub (mit Wahl des Präsidiums 1996/97)

Samstag, 18. November

9 - 13 Uhr: Bildungskybernetische Projektgruppen (Lehrbuchprojekt; Fortsetzung der Quellensammlung „Kybernetische Pädagogik“; zweisprachige Basaltextserien zu bildungskybernetischen Kernkursen).

10 - 13 Uhr: Aufsichtsratssitzung der AIS im Beisein des Schatzmeisters und anderer Senatsrepräsentanten

12 - 13 Uhr Projektvorstellung Lehrwerk „Informationsästhetik“

14:30-18 Uhr Projektgruppensitzung „Lehrwerk Informationsästhetik“.

15 - 18 Uhr: Vorstandssitzung des Fördersektors der AIS.

16 - 17 Uhr: Konstituierende Sitzung des neuen Senats der AIS (mit Funktionsverteilung und Präsidentenwahl für 1996/99).

17 - 18 Uhr: 28. Senatssitzung der AIS.

19 Uhr: Jahresversammlung des Instituts für Kybernetik Berlin e.V. / Gesellschaft für Kommunikationskybernetik (Sektion der GPI)

Sonntag, 19. November

Ab 9:30 Uhr: Bummel durch die Paderstadt

10 Uhr: Gesellschafterversammlung der Akademidomaro GmbH.

11 Uhr: Jahresversammlung des AIS Deutschland e.V.

13 Uhr Gemeinsames, abschließendes Mittagessen

Programmanforderungen nehmen entgegen:

*Herr Dipl.-Ing. Bizhan **Aram**., Bonenburger Weg 7, D-33100 Paderborn, Tel. 0-5251-63423*

*Herr. Dipl.-Päd Dr. Günter **Lobin**, Universität Paderborn, FB2, Warburger Str. 100, D-33098 Paderborn, H5.138, Tel. 0-5251-602919, Fax: 603243*

Die 5. Jahreshauptversammlung der Gesellschaft für Interlinguistik findet vom 24.–26. November 1995 im Jagdschloß Glienicke (Berlin-Wannsee) statt. Die Teilnahme an dieser deutschsprachigen Veranstaltung steht auch wissenschaftlich interessierten Nichtmitgliedern offen.

Für den wissenschaftlichen Teil der Versammlung, der 10–15 deutschsprachige Fachvorträge umfaßt, hat die 4. Mitgliederversammlung der GIL das Rahmenthema *„Probleme des Übersetzens und Dolmetschens in Plansprachen"* beschlossen. Es können auch interlinguistische/esperantologische Themen außerhalb des Rahmenthemas behandelt werden.

Außerdem sind ein Buchangebot sowie eine Ausstellung mit interlinguistischer Fachliteratur geplant, die seit der 4. GIL-Tagung erschienen ist. Interessenten können die Ausstellung auch durch eigene Veröffentlichungen bereichern und evt. Sonderdrucke anbieten.

Weitere Informationen beim Vorsitzenden der GIL: *Dr. sc. Detlev Blanke, Otto-Nagel-Str. 110, 126 83 Berlin, Tel./Fax: 0-30-54 12 633*

Oficialaj Sciigoj de AIS
Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino
Prezidanta Sekretariejo: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
tel.: (0049-/0-)5251-64200, fakso: (0049-/0-)5251-163533

Redakcia respondeco: OProf. H. Frank Finredaktita: 1995-09-15

Protokolo de la 27a kunsido de la Senato (post la notaria fondo, la 21-a post la oficialigo fare de la Konsilio de la XII kaj la 30a post la fakta eklaboro) de AIS, okazinta dum SUS 15 en Borgo Maggiore (RSM) sabaton, 1995-08-26/1694pfR, 17:30 - 20:10 h, dimanĉon, 9:30 - 12:00 h kun daŭrigo en Rimini mardon, 1995-08-29, 17:00 - 19:45 h, merkredon, 18:00 - 19:35 h, kaj ĵaŭdon, 18:00 - 19:45 h.

1. *(Formalaĵoj, superrigarda raporto)*

1.1 La senatkunsidon ĉeestis 7 de la 9 senatanoj (OProf. Frank, Minnaja, Pennacchietti, Quednau, Sachs, Tyblewski kaj la alektita senata sekretario ADoc.Mag. Lewoc); senkulpiĝis OProf. Wickström kaj - pro malsano - trezoristo ADoc. Maertens (alelektita senatano); kelkaj senatanoj ne povis dekomence ĉeesti. Krome partoprenis vicsenatano OProf. Holdgrün kaj OProf. Fößmeier.

1.2 Oni akceptis la protokolon de la 26-a kunsido kiel publikigita en GrKG/H. 36/2, 1995, pj. 85 - 88. Oni konstatas kun kontento, ke la protokollibro estas apendice kompletigita per la protokoloj de la kunsidoj okazintaj post la notaria fondo-akto sed antaŭ la oficialiga aprobo fare de la Konsilio de la XII. Oni petas aldoni ankaŭ la protokolojn de la unuaj de *facto* okazintaj kunsidoj de la siatempa provizora senato, kiel kolektite en la nova protokollibro de la Ĝenerala Asembleo. Krome oni petas aldoni la originalajn subskribojn.

1.3 La prezidanto jam anticipe estis dissendinta raporton pri la plej gravaj punktoj decidendaj. La alvokodokumentoj por la gekolegoj Angstl, Barandovská, Bormann, Fößmeier, Sellin, , kaj estis transdonpretaj kunportitaj. Ne estis kompletigita aŭ komplete konata la laŭregulara bazo por la alvoko de la krome jam proponitaj gekolegoj Ölberg, Loprieno, Mattos, Dudich, Tosco, So, Baldi, Saheb-Zamani, Miczka, Schubert, Duc Goninaz, Wandel, Rudnicki, Miksch, Oterma, Aronson kaj Dingeldein.

1.4 Mankas oferto el San Marino tie venantjare realigi SUS-on bonorde 1996-08-31/09-08. Ankaŭ el Praha mankas certigo pri la necesaj 6 prelegsalonoj. (La Ĝenerala Asembleo decidis kiel alternativon aŭ krome tie realigi SUSon dum aŭ [parte] post la Universala Kongreso [okazonta 1996-08-21/27]). Certigita estas nur la prov-SUS en Nitra 1996-03-04/08 (solenaĵoj kaj asembleoj probable la 3an kaj 9an de marto).

2. *(Honorigoj)*

2.1 La transdono de la Premio Pirlot 1995 al OProf.Selten ne povis okazi dum SUS 15 pro lia foresto kaj pro tio, ke la 2-lingve (ILe/Germane) presita libro ne jam estis montrebla dum la ferma solenaĵo. La transdono okazu aŭ dum la prov-SUS en Nitra por li al ADoc.Mag.Joanna Lewoc (kiel reprezentantino de la eldonejo) aŭ al ŝi kune kun OProf.Holdgrün (pro tio, ke ili kune tradukis la ILan originaltekston en la Germanan) aŭ, plej bone, senpere al li dum la studadsesio en Praha, kie OProf.Selten realigos kurson plejgrandparte koncentritan al la 24a de julio (la ekskursa tago de la UK). Li mem decidu.

2.2 Unuanime oni proklamis OProf.Selten honoran senatanon de AIS.

2.3 La filozofia sekcio proponis la alvokon de AProf.Sellin kiel MdAIS en la akademion; la plenumo okazu dum la prov-SUS en Nitra - la lasta kondiĉo estos plenumita en la marto. La senato petis la prezidanton, tuj post la aprobo de la aktualigita regularo (antaŭ la finredakto de ISD 1996-1999) kontroli kune kun la koncernaj dekanoj aŭ vicdekanoj, ĉu dume ankaŭ eblas alvoki al la akademio aŭ eĉ en la akademion aliajn meritplenajn ISKanojn (oni parolis precipe pri la kolegoj Julia, Roux kaj Ŝilo) kaj, se la rezulto estas pozitiva, prepari la alvoko-dokumentojn por la prov-SUS en Nitra.

3. *(Instruado kaj ekzamenado)*

3.1 La senato elektis por SUS 15 el la partoprenantaro de la ses sekcioj la jenajn membrojn en la ekzamenoficon gvidatan de OProf.Pennacchietti kiel direktoro kaj de ADoc.Mag.Lewoc kiel senata sekretario (la enkrampe aldonitaj konstantaj membroj jam estas elektitaj ĝis la fino de la deĵortempo de la senato, t.e. ĝis la 31a de decembro 1995):

Sekcio 1: OProf. Frank (OProf. Fößmeier)
Sekcio 2: neniun (OProf.Kuznecov)
Sekcio 3: OProf.Holdgrün (OProf.Minnaja)
Sekcio 4: AProf.Sellin (OProf.Bociort)
Sekcio 5: OProf.Quednau (OProf.Maitzen)
Sekcio 6: neniun (OProf.Tyblewski).

3.2 La senato bedaŭris, ke - parte pro neantaŭviditaj malsano aŭ profesiaj devoj de la anoncitaj kursgvidantoj - ne okazis dum SUS 15 la kursoj de AProf.Bormann, OProf.Bociort, OProf.Maitzen, Dr.habil.Polák, OProf.Sachs kun ADoc.Eva Bojaĝieva kaj OProf.Quednau kun Dr.habil.Lechowski.

3.3 La senato eksciis kun intereso pri oferto al AIS, respondece partopreni en la starigo kaj funkciigado de minimume trifakultata universitato en svisa kantono. AIS ne posedas momente la laborforton necesan por la preparlaboro sed favoras la ideon, ke la universitata senato estu identa kun la senato de AIS, ke AIS per tiu universitato havos filion en Svisio kaj ke anstataŭ ILo precipe la aliaj laborlingvoj de AIS estos la instru- kaj ekzamenlingvoj, tamen tiel, ke ILo trovu lokon en la universitata regularo kaj ke ĉi tiu ne konfliktu kun la regularoj kaj celoj de AIS.

4. *(Sciencaj konferencoj)*

4.1 La senato aprobis, ke ankaŭ la 6-a Praga Konferenco pri Klerigkibernetiko (1996-05-27/30) okazu kunlabore kun AIS kaj esperas, ke inter la laborlingvoj, al kiuj jam certe apartenos la Ĉeĥa/Slovaka kaj la Germana, estu ankaŭ ILo, *se oni ne povas limigi* la uzeblajn lingvojn al tiuj du tradiciaj laborlingvoj de la Pragaj Konferencoj.

4.2 La senato decidis sen kontraŭvoĉo permesi la oficialan aperigon de AIS inter la kunokazigantoj de la Paderborna Novembra Renkontiĝo 1995-11-16/19.

4.3 Aŭskultinte la raportojn pri la 14-a Internacia Kongreso pri Kibernetiko en Namur kaj la konferenco organizita de ADoc.Dr.Medvedev en Poprad, la senato decidis, estonte en ĉiu unuopa kazo *aŭ* rezigni pri oficiala partopreno de AIS *aŭ* bontempe zorgi pri sufiĉa persona partopreno de kompetentaj AISanoj.

5. (*Publikigado*)

5.1 La senato vidis la du nove aperintajn „verkaĵojn el la Akademio Internacia de la Sciencoj“ (Barandovská: La Latina kiel internacia lingvo; Frank: Informaciestetiko - kibernetika estetiko - estetokibernetiko) kaj aprobis ilian aperon, konstatante, ke la koncerna dekano resp. la senata konsilanto pri tiaj publikaĵoj bonorde estis antaŭe informitaj pri la publikigintenco. Tamen, surbaze de la spertoj akiritaj en ĉi tiuj du kazoj, la senato decidis, estonte ne plu postuli de efektivaj membroj tian antaŭan permespeton.

5.2 La senata sekretario en sia kvalito de kunordigantino de Akademia Libroservo (AL) informis, ke ankoraŭ ne ekzistas valida interkonsento inter la apartenantaj eldonejoj.

5.3 Pri la aperigo de volumo IV de Acta Sanmarinensia la senato decidis, ke ĝi enhavu po unu kajero kun la kursmaterialoj de la OProf. Pennacchietti, Sachs kaj Tyblewski kaj po unu kajero kun po pli ol unu preleginto el la sekcioj 2 kaj 6; ĉi tiuj du kajeroj estas kontrolendaj de la dekanoj aŭ vicdekanoj de la koncerna sekcio. La volumo IV similu rilate kovrilon kaj aliajn formalajn aspektojn al volumo I. Antaŭ la jarfino ADoc.Mag. Lewoc kun OProf.Dr.habil.Tyblewski, OProf. Pennacchietti kaj OProf.Sachs decidu, pere de kiu eldonejo Akademia Libroservo prefere aperigu la volumon.

5.4 La posedaĵoj de AIS, precipe la ekzempleroj de la volumoj 1 - 3 de Acta Sanmarinensia, kiuj troviĝis en San Marino, restu provizore ĉe OProf.Sachs, kiu afable pretas ilin (senpage sed ankaŭ sen garantioj) stori almenaŭ ĝis la Paderborna Novembra Renkontiĝo 1995. Ĝis tiam ricevu po 2 ekzemplerojn de ĉiu volumo de Acta Sanmarinensia la filioj en Sibiu, Nitra kaj Prago (eventuale por la tieaj universitataj bibliotekoj), la Pola Nacia Biblioteko anstataŭanta la ankoraŭ ŝvebantan polan filion kaj (kontraŭ fakturo) la nacia biblioteko en Wien. La restajn ekzemplerojn AIS donacu al AL okaze de la Novembra Renkontiĝo, kondiĉe ke AL ĝis tiam prezentas la liston de la apartenantaj eldonejoj kune kun valida interkonsento inter ili pri ilia kunlaborado.

5.5 Oni subtenas la ideon, publikigi ISD 1996-1999 kune kun la aktualigitaj regularoj kaj kun enkonduko reliefiganta la bazajn ideojn de AIS jene:

(a) La oferto de la ruslingva AsAIS, presigi proprakoste antaŭ la 10a de februaro 1996 la verkon surbaze de diskedoj, estas akceptita, sub la kondiĉo, ke la membrolisto kaj aliaj (densigitaj) bazaj informoj de la regionaj asocioj subtenantaj la akademion (nome la sanmarina, la rumana, la ĉeĥa, la ruslingva, la slovaka kaj eventuale la pola) estu en apendico inter si samforme aldonitaj. Se la redaktejo (Tilo Frank, Paderborn) ĝis la 10a de februaro 1996 ne estos ricevinta almenaŭ unu ekzempleron, pruvantan la aperon, aŭ se evidentiĝos, ke la formo ne konformas al la interkonsento, tiam oni

proprakoste presigu la tutan libron (enkonduko pri AIS, regularoj, ISD) tiel, ke ĝi estu plej malfrue ĝis la inaŭguro de la prov-SUS en Nitra havebla.

(b) Mortintaj AISanoj aperu laŭ la honorregularo nekrologe, eventuale kun bildo, sed ne plu interŝovite inter la je redakcifino ankoraŭ vivantaj apartenantoj de la koncerna kategorio.

(c) En- kaj elspezoj ligitaj al ISD aperu en la buĝeto de la Subtena Sektoro.

6. (*Kunlaborprojektoj*)

6.1 La senato substrekas la gravecon realigi kunlaborprojektojn internacinivelajn, kiuj ricevu financan subtenon el internaciaj fontoj. Oni ne nepre postulu la samrangan uzadon de ILo, se tio konsiderinde reduktas libere disponeblajn enspezojn de AIS. La kontrolado kaj kunordigado de tiaj projektoj prizorgu la senatano pri esplorado kaj evoluigado, rolon, kiun transprenu OProf.Minnaja almenaŭ por la resto de la deĵorperiodo de la nuna senato.

6.2 Oni ne plu enplektu la nomon de AIS en kunlaborprojektojn, en kiuj neniu efektiva membro de AIS kompetente kunlaboras. Samcele la senato malrekomendas, ke la prezidanto, ne estante biologo, en sia kvalito de prezidanto transprenos rolon en la asocio pri nova biologia terminologio de OProf.Dr. DeSmet, ĉar temas pri problemo, pri kiu kompetentas ne AIS, sed la biologia fakaro de la kvina sekcio.

7. *(Organiza stabiligo)*

7.1 La senato decidis, ke la bilancoj kaj spezokalkuloj 1993 kaj 1994, kiujn montris la senata sekretario, restu afiŝitaj dum la vendredo kaj la sabato, tiel ke la efektivaj kaj la subtenaj membroj antaŭ la eventuala aprobo povu ilin studi.

7.2 La senato konstatis, ke la mankinta ĝis nun buĝeto 1995 estas prezentenda al la ĜA pere de la prezidanto, kune kun buĝetpropono 1996 (disigita laŭ sektoroj), kiu ebligas almenaŭ minimumajn administrajn aktivecojn.

7.3 La senato unuanime aprobis la aligon de 15 novaj ruslingvaj subtenaj membroj reprezentataj dum SUS 15 fare de profesoro Ŝilo. Por ne bremsi la aligon de subtenaj membroj la senato ripetis la delegon de la aprobrajto al ajna senatano, kiu nur haltigu, kaze ke iu argumento kontraŭ la aligo devus esti antaŭe diskutata.

7.4 Eksciinte de OProf.Kuznecov pri trompoj okazintaj sur la agadtereno de la ruslingva AsAIS, la senato decidis kontraŭ tiaj trompoj kaj kontraŭ samrezultaj erarigoj jene:

(1) *La senato atentigas pri la kelkfoje nelegitima uzado de sciencistaj gradoj, funkcititoloj kaj rangotitoloj kvazaŭ ili estus agnoskitaj de AIS. Por laŭeble redukti tiajn kazojn de intencaj miskomprenoj aŭ eĉ falsadoj okazu plublikigo estonte ne nur de la registro de la portantoj de agnoskitaj sciencistaj gradoj kaj titoloj, sed ankaŭ de la nomumitaj profesoroj kaj aliaj docentoj en la oficialaj sciigoj de AIS, kiujn publikigadas GrKG/H. Ĉiuj profesoroj kaj aliaj docentoj estas urĝe petataj, zorgi pri tio, ke ĉi tiu revuo troviĝu en la de ili kutime uzata (universitata, landa, urba, entreprena aŭ alia) biblioteko. Estonte novaj agnoskoj de sciencistaj gradoj kaj titoloj kaj nomumadoj de profesoroj aŭ aliaj docentoj estu krome diskonigataj per elektronika reto.*

(2) *Landaj aŭ regionaj asocioj de AIS, kiuj apartenas kiel kolektivaj membroj al la Subtena Sektoro de AIS kaj agnoskas mem rangotitolojn aŭ sciencistajn gradojn kaj titolojn konforme al sia statuto kaj al la leĝoj validaj en la tereno de sia agado, nepre evitu tiom-grandan similecon al la dokumentoj kaj atestoj de AIS, kaj ankaŭ tian vortigon, ke antaŭvideblas la eraro, ke la havigo estus okazigita aŭ aprobita de AIS. Adapta adopto povas okazi, se la landa aŭ regiona asocio ekfunkciigis oficialan klerigejon de AIS surbaze de interkonsento kun AIS.*

7.5 La senato komprenis, ke ne eblos trovi novan prezidanton sen antaŭa starigo de laborregularo de la Senato, kiu garantias, ke la diversaj laboroj estu tiel distribuitaj, ke neniu senatano (inkluzive la prezidanton mem) transprenu pli ol kvinonon de la laboro. Oni decidis provizore la jenan laborregularon, kiu estu tamen modifebla per 2/3 de la voĉoj de ĉiu nova senato, sen neceso de aprobo fare de la Ĝenerala Asembleo:

I. *La senato konsistas el (1) la prezidanto, (2) la vicprezidanto (direktoro de la Scienca Sektoro kaj ISK-prezidanto) kaj el la direktoroj de la jenaj 9 pluaj senataj oficoj: (3) la financa ofico gvidata de la trezoristo aŭ senatano pri financoj, (4) la protokolofico gvidata de la senata sekretario aŭ senatano pri protokolado, (5) la ekzamenofico, kies direktoro estas la senatano pri ekzamenoj, (6) la strukturofico, kies direktoro estas la senatano pri la akademia strukturo, (7) la klerigofico, kies direktoro estas la senatano pri studado, (8) la sciencofico, kies direktoro estas la senatano pri esplorado kaj evoluigado, (9) la informadofico, kies direktoro estas la senatano pri publikaj rilatoj kaj informado,*

(10) la honorigofico, kies direktoro estas la senatano pri honorigo, kaj (11) la identecofico, kies direktoro estas la senatano pri la akademia identeco.

II. *Ĉiu elektita senatano transprenu 1 - 3 de ĉi tiuj 11 roloj, sed ne samtempe la rolojn de la prezidanto kaj de la vicprezidanto. Ĉiuj aliaj roloj estas kunigeblaj. Konforme al la statuto de AIS nur la roloj (3) kaj (4) estas transpreneblaj fare de alelektita trezoristo resp. sekretario; ili povas esti unu nura persono, alelektita kiel Ĝenerala Sekretario de AIS.*

III. *Por ĉiu rolo (krom por la rolo de la vicprezidanto) ekzistas la rolo de anstataŭanto. La anstataŭanto estu elektita senatano, kiu transprenas la rolon de anstataŭanto laŭeble en interkonsento kun la direktoro de la koncerna senata ofico. La vicprezidanto estas tiusence la anstataŭanto de la prezidanto.*

IV. *Distribuante la senatan laboron laŭ II kaj III oni kalkulu la rolon de la vicprezidanto same kiel tiujn de la aliaj 9 anstataŭantoj duone, la rolon de la prezidanto same kiel tiujn de la direktoroj de la 9 oficoj plene kaj zorgu, ke - tiel kalkulante - neniu elektita senatano plenumu pli ol 1/5 aŭ malpli ol 1/15 de la senata laboro, alivorte: ĉiu elektita senatano transprenu minimume 2, maksimume 6 de la 30 „duon-roloj".*

V. *Al ĉiu el la 11 roloj apartenu ofico kun laŭeble 3 - 7 oficanoj; ili estu prefere elektitaj aŭ alelektitaj senatanoj, vicsenatanoj, dekanoj, estranoj de la Subtena, Arta aŭ Teknika Sektoroj aŭ aparte spertaj aliaj AISanoj.*

VI. *La ofico apartenanta laŭ V al la rolo de la prezidanto estas la senato kune kun la direktoroj kaj vicdirektoroj de la sektoroj (kaj eventuale kune kun la prezidanta sekretariejo, se tia stabo de dungitaj aŭ libervolaj helpantoj deĵoras ĉe la prezidanto),*

VII. *La ofico apartenanta laŭ V al la rolo de la vicprezidanto estas la dekanaro kune kun la vicdekanoj.*

7.6 La senato aprobis kun malmultaj modifoj la aktualigitajn regularojn, dankis denove al la komitato pro la plenumita laboro kaj petis la prezidanton akiri la aprobon de la koncernaj asembleoj, kio okazis dum SUS 15, kun ununura modifo, kiun ĉiuj ĉeestintaj senatanoj aprobis. La novaj regularoj tiuforme estu publikigitaj post kiam la ĝusteco de la statuttraduko el la Itala estos kontrolita. Enhavajn statutŝanĝojn OProf.Minnaja proponis; la senato ne decidis pri ili sed petis ilin senpere prezenti al la Ĝenerala Asembleo, kio plej frue okazos dum la prov-SUS en Nitra.

7.7 La posendanto de la iama senata sidejo, s-ro Valentini, petis pri opiniesprimo de la senato pri la pago de la riparkostoj kaŭzitaj de damaĝoj, kiuj ekestis inter la 15a de decembro 1994 kaj la 15a de januaro 1995, do en la monato, en kiu neniu plu luprenis kaj uzis la domon, sed ja ekzistis „opcio" por eventuala daŭrigo. Pro tio, ke la problemo de respondeco kaj kulpo estas tre komplika, kaj la elspezo ne estas antaŭvidita en la buĝeto, la senato donis la taskon al la estonta direktoro de la Subtena Sektoro, s-ro Georg Winkler (CH), negocii pri justa solvo evitante proceson.

7.8 Por ekvivigi la sektorojn artan kaj teknikan la senato komisiis la rolon de provizora direktoro de la arta sektoro ĝis nova decido plej malfrue 1997 al la dumviva membro de la Internacia Arta Kolegio Christoph Frank (D). Li zorgu (studinte la pli fruajn klopodojn kaj decidojn kaj strebante al analoga evoluigo de la teknika sektoro) pri strukturigo, aligo de artistoj kaj aktiviĝo - ankaŭ por akiri pli allogan kadran programon por SUS.

8. *(Akademiaj rekomendoj)*

8.1 La temo de la forumo (1995-08-30) estu: Ideologio kaj estonteco de AIS - ĉu la sciencistoj subhufiĝu sub politikistojn?

8.2 La bazaj principoj de AIS estu reliefigataj kie ajn tio estas utila, ekz. en la antaŭparolo de la regularoj.

9. *(Diversaĵoj)*

9.1 Lasta kunsido de la deĵoranta senato kaj konstituiga kunsido de la nova senato (en kiu mankos OProf.Sachs kaj al kiu apartenos kiel novaj senatanoj la kolegoj Fößmeier, Holdgrün kaj Maitzen) kun elekto de prezidanto kaj vicprezidanto kaj eble alelekto de trezoristo kaj sekretario okazos dum la Paderborna Novembra Renkontiĝo 1995-11-16/19.

9.2 Pro la malfrua publika anonco de la prov-SUS en Nitra la limdato por tie kandidatiĝi ne povas esti 5 monatojn antaŭe; sufiĉos la 15-a de novembro 1995 por ke almenaŭ la kandidatleteroj estu transdoneblaj al la nova senato, elektita de la Ĝenerala Asembleo fine de SUS 15, la 2an de septembro. Limdato por kandidatiĝi dum la probabla Praga SUS estas la 21-a de februaro 1996, por la probabla SUS en San Marino aŭ Rimini la 31-a de marto 1996.

Borgo Maggiore (RSM),
la 3-an de septembro 1995/1695pfR

ADoc.Mag.	OProf.Dr.habil.
Joanna LEWOC	Helmar Frank
senata sekretario	prezidanto

Protokolo de la 13-a Asembleo de la Subtena Sektoro de AIS, okazinta kadre de SUS 15, dimanĉon la 27an de oktobro 1995/1694pfR, en la Hotelo DaLino, Borgo Maggiore (RSM), 15:00 - 16:55 h, kun daŭrigo sabaton, 1995-09-02, samloke, 14:50 - 15:15 h.

1. *(Formalaĵoj)*

1.1 La kunvoko okazis konforme al art. 9.3 de la regularo pri instruado kaj studado. La sekretario, AIS-prezidanto OProf.Frank, malfermis la kunsidon, konstatis kun bedaŭro la foreston de ĉiuj aliaj estraranoj, informis pri la kialoj kaj gvidis la kunsidon. Pro la nekutime multnombra persona partopreno de aliaj subtenaj membroj (inter ili pluraj dumvivaj), kaj pro la multaj voĉdonlegitimiloj havigitaj al ili fare de ne ĉeestaj SMdAIS, oni ne pridubis la kvorumecon kaj decidis ne prokrasti aliajn tagordajn punktojn al la daŭrigo, krom la elekto de la nova estraro, esperante, ke en la daŭrigo povos partopreni la honora direktorino Mag.h.c. Marina Michelotti, la direktoro OProf. Grego kaj la vicdirektoro ASci.Piotrowski. (Ili ne antaŭ la fino de la daŭrigo de la asembleo alvenis.)

1.2 Ne estis protesto kontraŭ la protokolo de la 12-a kunveno okazinta 1994-09-25 en Sibiu, kiun ĉiuj subtenaj membroj estis ricevintaj per kajero 35/4 de GrKG/H. - Kun kontento oni konstatis, ke nova protokollibro estas starigita (fare de la dumvivaj SMdAIS OProf.Dr.habil.Frank kaj PDoc.Dr. habil. Barandovská) surbaze de la ĝisnunaj protokoloj publicitaj dekomence en GrKG/H. Estu laŭeble aldonataj la originalaj subskriboj.

1.3 Oni nenian aldonon al la tagordo proponis. Krom ILo ankaŭ la Germana estu laborlingvo de la kunsido, sed sufiĉu la protokolo en ILo. Ĝin verku Mag.sc.nat. Aleksandra TRIF, kiu partoprenis kiel delegitino de la kolektiva subtena membro AIS Rumanio (la rumanlingva AsAIS).

2. *(Ĝenerala Raporto)*

La sekretario sciigis, ke eventuale raportos la direktoro aŭ la vicdirektoro dum la daŭrigo, kio fakte ne povis okazi pro nealveno de la vicdirektoro kaj malfruiĝo de la direktoro. La sekretario mem donis intertempe, en sia kvalito de prezidanto de AIS, dum la solena inaŭguro detalan raporton pri la pasintaj dek jaroj.

3. *(Financa Raporto)*

3.1 Anstataŭ la (pro malsano) foresta trezoristo la sekretario prezentis raporton pri la financa situacio kaj proponis buĝetojn por la resto de la jaro 1995 kaj por 1996. Oni ilin unuanime aprobis principe, sed petis pri disigo de la buĝeto 1996 inter la partoj, pri kiuj respondecos la scienca respektive la subtena sektoroj. En tiu formo ĝi estis prezentata kaj aprobata dum la daŭrigo. Oni ne taksas necese publici buĝetojn, jarfinajkalkulojn kaj bilancojn, sed ja dokumentadi ilin post aprobo kiel apendicoj en la protokollibro kaj havigi kopiojn al tiuj subtenaj membroj, kiuj tion petas.

3.2 Oni decidis, ke la senŝarĝigo de la nuna estraro okazu samtempe por 1994 kaj 1995 per la 14a asembleo okazonta dum la prov-SUS en Nitra 1996-03-03. Ĝis tiam la finkalkuloj kaj bilancoj devas esti pretaj por ambaŭ jaroj.

3.3 Ne estis trezorista propono kaj asemblea aprobo ŝanĝi la valoron de la AKU ekde 1996; validos do ankaŭ 1996 1 AKU = 125,- DM.

4. *(Aliaj decidoj)*

4.1 La aliĝo de Prof.Ŝilo kun pluaj 14 ruslingvaj scienculoj (jam aprobita fare de la estraro kaj de la senato) estis bonvenigata. Oni decidis unuanime, ke ili estu la *ruslingva sekcio de la subtena sektoro*; sekciestro estu Prof.Ŝilo ĝis kiam li havigos alian informon. Li estis petata, prezenti statuton, el kiu evidentiĝas, kie estas la sekcia sidejo, kiel elektiĝas la sekciestraro, kiu kontrolas la eventualan konton de ĉi tiu regiona sekcio (tra kiu eventuale la tieaj subtenaj membroj povos laŭbezone pagi sian kotizon al AIS), kaj ke krom la subtenaj membroj en Rusio kaj Ukrajno (kaj eventuale en najbaraj orienteŭropaj landoj, en kiuj la Rusa estas komprenata) ankaŭ la tieaj efektivaj membroj de AIS povas aliĝi (sen neceso fariĝi per tio ankaŭ SMdAIS) - kiel analoge kaze de AIS Deutschland. Oni konstatis, ke momente ekzistas en la Subtena Sektoro nur tiuj du *sekcioj*: la germanlingva kaj la ruslingva; iliaj membroj estas en la kazo de foresto kaj manko de alia voĉdondelego reprezentita fare de la ĉeesta sekciestro aŭ vicsekciestro. La *Asocioj* subtenaj AIS en San Marino, en Ĉeĥio, en Rumanio, en Slovakio kaj en Rusio (inkluzive aliajn landojn de la eksa Sovetunio) estas kolektivaj membroj kun po unu voĉo, kiun donas en la asembleo la estro, la vicestro aŭ delegito de ili. Ĉiu membro de ajna kolektiva membro de la Subtena Sektoro povas krome esti aŭ fariĝi senpera SMdAIS, pagadante 1 AKU kiel jarkotizon kaj ricevante (krom la revuo kun la oficialaj sciigoj kaj aliaj cirkuleroj) propran, delegeblan voĉon.

4.2 Oni aprobis la jenan rezulton de interkonsiliĝo okazinta inter la prezidanto de AIS (samtempe kiel sekretario de la SubS) kaj la honora direktorino de la Subtena Sektoro:

„Kaze de la itallingva asocio subtenanta en San Marino AIS-n apartaj reguloj estas neeviteblaj, pro la fakto, ke membroj de ĉi tiu asocio kunsubskribis la notariajn fondoaktojn; tial ĉi tiu grupiĝo (provizore mallongigita per AssAIS ĉi tie kiel en pli fruaj protokoloj) nek bezonas nek povus havi juran memstarecon - kontraste al ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj subtenaj asocioj. Por laŭeble malkomplikigi ĉi tiun neeviteblan escepton kaj havi klarajn principojn necesajn por ebligi

(a) korektajn librotenadon, bilancon kaj buĝeton,

(b) justan voĉdonproceduron kaj

(c) bonlokan enirigon de la AssAISanoj en la ISD

la asembleo de la Subtena Sektoro aprobu konforme al la statuto kaj regularoj ke

(1) la Honora Direktorino de la SubS en ĉi tiu kvalito reprezentas AssAIS en la Asembleo ĝis kiam eventuale AssAIS donas ĉi tiun taskon al alia AssAISano;

(2) same kiel ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj subtenaj asocioj de AIS ankaŭ AssAIS zorgas mem pri sia librotenado; pro la manko de jura memstareco tamen la bilanco devas esti prezentata al revizoro de AIS kaj anekse aldonata al la bilanco de AIS;

(3) same kiel ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj subtenaj asocioj de AIS ankaŭ AssAIS aperu en ISD kiel kolektiva subtena membro alfabete enordigite inter la personaj SMdAIS kun la utilaj indikoj (aktuala estraro kaj reprezentanto, adreso ktp.);

(4) en la estonta eldono de ISD aperu - apendice - de AssAIS (same kiel de ĉiuj aliaj kolektivaj subtenaj membroj, kiuj havas la statuson de landa aŭ regiona subtena asocio de AIS) densa, aktuala membrolisto sen detaloj (do sen naskiĝtagoj, telefonnumeroj ktp.); same kiel la estraroj de ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj kolektivaj subtenaj membroj tiucele la komitato de AssAIS havigu plej malfrue fine de oktobro 1995 la liston al la prezidanto de AIS aŭ al la respondeculo pri ISD;

(5) same kiel ĉiu alia landa aŭ regiona kolektiva subtena membro ankaŭ AssAIS decidas mem pri la alteco de la kotizoj de siaj membroj, de kiuj (same kiel de la membroj de ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj kolektivaj SMdAIS) ĉiu havas la rajton, sed ne la devon, esti krome ankaŭ senpera (precipe ankaŭ dumviva) subtena membro de AIS kun ĉiuj rajtoj kaj devoj de personaj SMdAIS, t.e. precipe kun

(a) la rajto ricevi individue la cirkulerojn de la prezidanto kaj de la SubS-estraro kaj senpage la revuon kun la oficialaj sciigoj de AIS,

(b) la rajton individue voĉdoni en la SubS-Asembleo aŭ delegi sian individuan voĉdonrajton al alia persona SMdAIS, kaj aliflanke

(c) la devon, pagi laŭregulare al la Subtena Sektoro la jaran kotizon (1 AKU); same kiel ĉe ĉiuj aliaj landaj aŭ regionaj kolektivaj SMdAIS eblas, ke la pago de tiuj samtempe senperaj personaj SMdAIS (kiuj do pagas la plenan laŭregularan jarkotizon, se ili ne estas dumvivaj subtenaj membroj) trairas la konton de la AssAIS, kiu en ĉi tiu kazo interkonsentas kun la trezoristo pri la maniero de la pluĝirado; la rajtoj kompreneble ne povas esti realigataj antaŭ la konstato, ke la plupago okazis (eventuale ĉeke);

(6) kiel ĉiu alia landa aŭ regiona kolektiva subtena membro ankaŭ AssAIS pagas la laŭregularan kotizon - 1 AKU - kiel (kolektiva) SMdAIS al la Subtena Sektoro;

(7) konsiderante sian specialan statuson AssAIS interkonsentis kun la prezidanto de AIS pri tio, ke

(a) la membrokotizo de siaj membroj estu difinita inter 0,5 AKU kaj 1 AKU, ke

(b) tiuj AssAIS-membroj, kiuj libervole pagas 1 AKU por esti samtempe senpera persona SMdAIS, ne krome pagas ankaŭ apartan kotizon inter 0,5 kaj 1 AKU al AssAIS, kaj ke

(c) de la kotizoj de siaj aliaj membroj - kiuj do ne ankaŭ estas senperaj personaj membroj de AIS - AssAIS pagas 30%n al la Scienca Sektoro por plenumi la celon de la Akademio;

kompense ankaŭ la AssAISanoj, kiuj ne estas senperaj individuaj SMdAIS, rajtas ĉeesti kaj kundiskuti en la SubS-Asembleo; dum voĉdonado iliaj voĉoj estu por la protokolo dise nombritaj kaj ne ŝanĝas la decidon, kiu okazu pro la voĉoj de la senperaj membroj."

4.3 S-ro Winkler anoncis sian aliĝon kaj sian pretecon, starigi svislandan sekcion de la Subtena Sektoro.

4.4 Oni aprobas unuanime la aktualigitan statutapendicon kaj la regularon pri mastrumado en la formo, kiun, surbaze de la komisiono pri regularoj, jam aprobis la senato. Laŭ la aktualigita formo la servobonhavoj ne plu estas en AKU sed en valuto; kiel la Scienca Sektoro ankaŭ la Subtena Sektoro havas sekciojn.

4.5 La Asembleo apogas la decidon de la senato koncerne atentigon pri nelegitima uzado de sciencistaj gradoj, funkcititoloj kaj rangotitoloj.

4.6 Almenaŭ parte jam koincide kun la Universala Kongreso en Praha (1996-07-21/27) okazu SUS 16. (La studadsesio en Nitra 1996-03-03/09 estos prov-SUS.) SUS 17 okazu en la semajno enhavanta la 3an de septembro 1996/1696pfR. La decidon, ĉu ĝi denove okazu kune kun itala studadsesio, faru la senato post ricevo de oferto pri la necesaj salonoj. Ĉiukaze en GrKG/H. 4/1995 estu diskonigataj precizaj lokoj kaj datoj de SUS 17, alikaze SUS 17 estu prokrastata al la jaro 1997. La Asembleo de la Asocio subtenanta en San Marino la akademion estis petata zorgi pri skriba oferto de salonoj sur la tereno de RSM antaŭ la 15a de novembro 1995. Por ne perdi tempon oni paralele esploru alternativan eblon en Rimini, sed la oficialaĵoj nepre okazu sur la tereno de la Respubliko de San Marino. Oni petos la apogon de ĉi tiu decido ankaŭ fare de la Ĝenerala Asembleo.

5. *(Elektoj)*

5.1 Honorkialaj membroj de la nova estraro de la Subtena Sektoro krom la honora direktorino Mag.h.c. Marina Michelotti (RSM) estu la ĝisnuna direktoro, OProf.Mario Grego (I) , kaj la honora senatatanino Fausta Morganti (RSM).

5.2 Por la jaroj 1996-1999 oni elektis 7 estranojn, inkluzive sekretarion kaj trezoriston, nome en alfabeta ordo: s-inon Buß (D), s-ron Engel (D), s-ron Asci.Piotrowski (D), s-inon Sammaritani-Heuer (RSM), s-inon Asci. Liana Tuĥvatullina (RU), s-inon Walz (D) kaj s-ron Winkler (CH). (Dum la samtaga unua kunsido de ĉi tiu nova estraro, s-ro Winkler elektiĝis kiel direktoro, ASci. Piotrowski kiel vicdirektoro, s-ro Engel kiel trezoristo kaj s-ino Walz kiel sekretario de la Subtena Sektoro ekde 1996.)

6. *(Diversaĵoj)*

Kiu bonorde aliĝis al SUS 15 ricevos (se necese: perpoŝte) ekzempleron de la listo de ĉiuj, kiuj bonorde aliĝis. Apartan partoprenkonfirmon povas surloke ricevi nur, kiu *kaj* bonorde aliĝis al SUS 15 *kaj* persone ĉeestis.

Borgo Maggiore, 1995-09-03/1695pfR

Mag.sc.nat. Aleksandra Trif protokolintino (AIS Rumanio)	OProf.Dr.sc.cyb.habil. Helmar Frank sekretario kaj gvidanto de la asembleo

Nova Senato 1996 - 1999

La Ĝenerala Asembleo de AIS decidis fine de SUS 15 1995-09-02/1695pfR en Borgo Maggiore (RSM) elekti por 1996 - 1999 naŭ senatanojn, kiuj eventuale alelektos 1 - 2 kromajn AISanojn kiel trezoriston aŭ senatan sekretarion (vd. la protokolon, publikigota en n-ro 36/4, 1995 de GrKG/Humank.). Elektiĝis en alfabeta ordo la profesoroj Dr.habil. Reinhard FÖßMEIER, Dr.habil.Helmar FRANK, Horst HOLDGRÜN, Hans Michael MAITZEN, Carlo MINNAJA, Fabrizio PENNACCHIETTI, Hans-Dietrich QUEDNAU, Dr.sc.habil. Tyburcjusz TYBLEWSKI kaj Bengt-Arne WICKSTRÖM.

Limdatoj por kandidatiĝoj

Por kandidatiĝi por unu el la sciencistaj gradoj akireblaj ĉe AIS (originale aŭ per adapta adopto de minimume samranga, nacinivele akirita grado) necesas (por eviti konsiderindan malfruiĝkotizon kaj la riskon de prokrasto al sekvonta SUS!) sendi la materialojn - *minimume la kandidatleteron* - antaŭ la jenaj limdatoj al la direktoro de la ekzamenoficejo, OProf.Fabrizio Pennacchietti dr. (Via delle Rosine, 10, I-10123 Torino, Fakso: 0039-11-8171053) aŭ *antaŭ 1995-12-31* al la Prezidanta Sekretariejo.

Por kandidatiĝi dum la prov-SUS en Nitra 1996-03-03/09) la limdato estas 1995-11-18.

Por kandidatiĝi dum SUS 16 en Praha (plej probable 1996-07-23/31) la limdato estas 1996-02-23).

Por kandidatiĝi dum SUS 17, plej probable 1996-08-31/09-08 en San Marino kaj Rimini) la limdato estas 1996-03-31.

PREMIO PIRLOT 1996

Proponoj de scienca verko por la Premio Pirlot 1996 eblas ĝis la 3a de marto 1996 al la Senato. La proponita verko devas esti originale verkita en ILo aŭ eventuale en ILo kaj naciaj lingvoj, sed almenaŭ la duono de la tekstoj estu verkita en ILo. La aŭtoro aŭ la kompilinto (redaktora eldonisto) devas esti ISKano dum almenaŭ 5 jaroj aŭ dumviva ISKano. La verko devas esti aperinta post la 1-a de januaro 1995 aŭ aperi ankoraŭ dum 1996. La premio ampleksas 5 AKU, t.e. momente 625,- DM. - La Premion Pirlot 1995 gajnis la ILa-Germana libro „Enkonduko en la teorion de lingvaj ludoj" de la nobelpremiito OProf. Reinhard Selten, havebla ĉe Akademia Libroservo kontraŭ DM 39,- plus sendkostoj.

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo.
Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.